

**METROMANÍA: Una ayuda didáctica en la resolución de  
problemas orientada hacia la Metacognición.**

**ELEUCY FUENTES BERTEL**

**LINETH ACOSTA LAFONT**

**ELKIN MUÑOZ TORRES**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**LIC. INFORMÁTICA EDUCATIVA Y MEDIOS AUDIOVISUALES**

**MONTERÍA - CORDOBA**

**2002**

**METROMANÍA: Una ayuda didáctica en la resolución de  
problemas orientada hacia la Metacognición.**

**ELEUCY FUENTES BERTEL  
LINETH ACOSTA LAFONT  
ELKIN MUÑOZ TORRES**

**DIRECTOR:**

**EDGAR ALARCÓN**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**LIC. INFORMÁTICA EDUCATIVA Y MEDIOS AUDIOVISUALES**

**MONTERÍA - CÓRDOBA**

**2002**

## **CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>1. RESUMEN ANALÍTICO</b>	<b>14</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>18</b>
<b>2.1 Descripción del Problema</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Formulación del problema</b>	<b>21</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>22</b>
<b>4. OBJETIVOS</b>	<b>25</b>
<b>4.1 Objetivo General</b>	<b>25</b>
<b>4.2 Objetivos Específicos</b>	<b>25</b>
<b>5. MARCO TEÓRICO</b>	<b>26</b>
<b>5.1 Marco Referencial</b>	<b>26</b>
<b>5.2 Marco Conceptual</b>	<b>29</b>
<b>5.2.1 Nuevas Tecnologías Aplicadas A La Educación</b>	<b>29</b>
<b>5.2.1.1 Nuevos Roles Para Docentes Y Discentes</b>	<b>32</b>
<b>5.2.1.2 Nuevos Materiales de Enseñanza y Aprendizaje</b>	<b>34</b>
<b>5.2.1.3 El MEC, una ayuda didáctica en el aula.</b>	<b>35</b>
<b>5.2.2 Las Nuevas Tecnologías Aplicadas A Las Matemáticas Para</b>	
<b>Desarrollo Del Pensamiento Del Niño.</b>	<b>35</b>
<b>5.2.2.1. Desarrollo Cognitivo Del Niño</b>	<b>37</b>

<b>5.2.3 Resolución de Problemas</b>	<b>39</b>
<b>5.2.3.1 Etapas de La Resolución De Problemas</b>	<b>42</b>
<b>5.2.3.2 Estrategias De La Resolución De Problemas</b>	<b>45</b>
<b>5.2.4 Metacognición Y Resolución De Problemas</b>	<b>49</b>
<b>5.2.4.1 Uso de la Metacognición en la Resolución De Problemas</b>	<b>51</b>
<b>6. HIPÓTESIS</b>	<b>55</b>
<b>7. METODOLOGÍA</b>	<b>56</b>
<b>7.1 Variables e indicadores</b>	<b>56</b>
<b>7.1.1 Variable Dependiente</b>	<b>56</b>
<b>7.1.2 Variable Independiente</b>	<b>56</b>
<b>7.1.3 Operacionalización De Variables</b>	<b>56</b>
<b>7.2 Tipo De Investigación Y Diseño Metodológico</b>	<b>59</b>
<b>7.2.1 Etapas de la Investigación</b>	
<b>7.2.2 Población Objetivo</b>	<b>63</b>
<b>7.2.3 Muestra</b>	<b>64</b>
<b>7.2.4 Diseño de Instrumentos</b>	<b>64</b>
<b>7.2.4.1 Etapa De diagnóstico</b>	<b>64</b>
<b>7.2.4.2 Instrumento preliminar para la validación de la variable Dependiente</b>	<b>65</b>
<b>7.2.4.3 Diseño Final del Instrumento para la validación de la variable dependiente</b>	<b>66</b>

<b>8. RESULTADOS</b>	<b>67</b>
<b>8.1 Tratamiento De La Información</b>	<b>67</b>
<b>8.1.1 Etapa de Diagnóstico</b>	<b>67</b>
<b>8.1.1.1 Encuesta A Los Estudiantes Sobre el Uso De la Informática En Las Demás Áreas</b>	<b>68</b>
<b>8.1.1.2 Encuesta sobre la metodología aplicada por el maestro en el área de Matemáticas</b>	<b>73</b>
<b>8.1.2 Etapa de Pre – Test: instrumentos para la validación de la variable</b>	<b>80</b>
<b>8.1.3 Etapa de Post – Test: Instrumento para la validación de la variable</b>	<b>87</b>
<b>8.2 Metodología Para El Diseño Del MEC</b>	<b>93</b>
<b>8.2.1 Diseño Educativo</b>	<b>93</b>
<b>8.2.2 Diseño Comunicacional</b>	<b>95</b>
<b>8.2.3 Diseño Computacional</b>	<b>113</b>
<b>8.3 Metodología Para El UsoDel MEC</b>	<b>118</b>
<b>8.3.1 Guías para el docente</b>	<b>118</b>
<b>8.3.1 Guías de trabajo para el estudiante</b>	<b>118</b>
<b>8.4 Aplicación de las guías de trabajo.</b>	<b>121</b>
<b>9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>122</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	

## **LISTA DE FIGURAS**

**Figura 1.** Frecuencia en que los estudiantes utilizan el computador

**Figura 2.** Actividades que realizan en el computador

**Figura 3.** Aceptación de la utilización del computador en las clases de matemáticas

**Figura 4.** Opinión a cerca del desarrollo de ejercicios matemáticos utilizando el computador

**Figura 5.** Resolver ejercicios de matemáticas con la ayuda del computador en las diferentes temáticas

**Figura 6.** Aceptación de las clases de matemáticas

**Figura7.** Dificultades en las clases de matemáticas

**Figura 8.** Temas de longitud que conocen

**Figura 9.** Dificultades en la resolución de problemas de medidas de longitud

**Figura 10.** Elementos didácticos utilizados para el desarrollo de las clases de Matemáticas

**Figura 11.** Tipos de evaluación utilizadas por el docente en el tema de medidas de longitud

**Figura 12.** Diagnóstico basado en el recorderis de los conceptos básicos a aplicar por los estudiantes en la actividad desarrollada

**Figura 13.** Asociación de conceptos matemáticos requeridos en la actividad por lo estudiantes

**Figura 14.** Dominio en la realización de las operaciones básicas matemáticas

**Figura 15.** Técnicas de trabajos utilizadas por los educandos en la actividad

**Figura16.** Recursos requeridos por los estudiantes para resolver los ejercicios

**Figura 17.** Formas de trabajo adoptadas por los estudiantes para resolver los problemas.

**Figura 18.** Grado de motivación de los estudiantes en el desarrollo de la actividad

**Figura 19.** Secuencia lógica para resolver lo ejercicios, teniendo en cuenta los parámetros Metacognitivos

**Figura 20.** Diagnóstico de los conceptos aplicados en la actividad desarrollada en el Post- Test.

**Figura 21.** Asociación de los conceptos requeridos en la actividad

**Figura 22.** Técnicas de trabajo utilizadas por los estudiantes

**Figura23.** Recursos requeridos por los estudiantes para resolver los ejercicios

**Figura 24.** Estrategias utilizadas para resolver los problemas

**Figura 25.** Grado de motivación de los estudiantes en el desarrollo de la actividad

**Figura 26.** Secuencia lógica para resolver lo ejercicios, teniendo en cuenta los parámetros Metacognitivos

## **LISTA DE ANEXOS**

**Anexo 1.** Diagnóstico sobre el uso del computador en los estudiantes.

**Anexo 2.** Diagnóstico de la metodología utilizada por el docente en el área de matemáticas

**Anexo 3.** Diseño preliminar para evaluar la variable.

**Anexo 4.** Instrumento utilizado en el diseño pre-experimental.

**Anexo 5.** Guías de trabajo para los estudiantes.

**Anexo 6.** Guía del docente



## INTRODUCCIÓN

La educación como escenario principal en la formación del hombre, ha tenido diversos cambios que han facilitado su desarrollo, pero al mismo tiempo, muchas han sido las dificultades a nivel pedagógico, metodológico, organizacional, tecnológico, etc., que no han permitido cumplir con los objetivos o metas que en ella se proponen. Por tal razón este trabajo se ha enfocado hacia una de las problemáticas mas relevantes que se presentan en este ámbito, y corresponde a la dificultad que poseen los educandos para solucionar las diferentes situaciones problémicas que se le presentan en el área de las matemáticas, dado que no logran tener conciencia de los conceptos desarrollados en el aula y de los procesos que se requieren para llegar a la resolución de estos problemas, sino, que simplemente se remiten a la repetición de los conocimientos, obviando la significatividad de los mismos y de las estrategias para llegar a una solución adecuada.

la anterior situación ha sido una constante en las diferentes asignaturas curriculares, pero esta investigación, esta dirigida al área de las matemáticas, dado que es en ella, donde los estudiantes se ven enfrentados a resolver un sin número de situaciones problémicas, como es el caso del tema, Medidas de Longitud, contenido de gran aplicabilidad en las diferentes actividades cotidianas del aprendiz.

Atendiendo a esto, se busca diseñar una herramienta computacional que sirva como apoyo didáctico al docente para afianzar los contenidos desarrollados en el aula y al mismo tiempo que facilite el proceso de resolución de problemas de los estudiantes en el tema de las medidas de longitud, mediante la aplicación de estrategias Metacognitivas. Actividad llevada cabo con los niños de quinto grado (5º) de Básica Primaria, de la Escuela Urbana Mixta “El Paraíso” de Montería. Todo ello con el objetivo de que los estudiantes se apropien de los procedimientos que debe seguir para solucionar problemas y no de los resultados, propiamente dichos.

Se pretende desde la perspectiva de la informática, diseñar el prototipo de una herramienta computacional (MEC), con el fin de generar ambientes de aprendizajes dinámicos, que motiven al estudiante hacia las diferentes actividades que se desarrollan en el aula; además, estimular el espíritu investigativo en los estudiantes, al tratar de buscar soluciones a los diferentes problemas que se van presentando en el transcurso de las actividades en clases. Teniendo en cuenta las bondades que ofrecen estas herramientas, se busca que el estudiante logre conocer sus propios procesos cognitivos, guiándolo de esta forma hacia el desarrollo de las habilidades Metacognitivas. A través de ejercicios prácticos que le permitan reforzar y aplicar sus conceptos de una manera organizada y estructurada para obtener los resultados correctos.

Los alcances esenciales de este trabajo radican, en determinar la incidencia positiva que genera la aplicación de una nueva herramienta didáctica en el aula como de apoyo en el proceso de resolución de problemas, de igual manera, proponer una nueva dinámica de trabajo, donde los estudiantes participen activamente en la construcción y concientización de sus conocimientos con la orientación de los docentes. Pero al mismo tiempo, existen ciertas limitantes que infieren en los alcances finales de esta investigación: los estudiantes, deberán tener una pre- conceptualización de las temáticas a desarrollar y la presencia del docente se hará necesaria, ya que constituye un agente fundamental para la dirección y aplicación de la herramienta.

Finalmente, la aplicación de las nuevas tecnologías en el aula de clases constituye uno de los principales retos del sistema educativo, una transformación total a las deficientes estrategias de enseñanza y aprendizaje a partir de un sistema más flexible y abierto a lo cambios de la sociedad del conocimiento.

## **1. RESUMEN ANALÍTICO**

El proceso educativo a lo largo de su formación, ha sido objeto de múltiples cambios a nivel institucional, social, curricular, que han permitido su evolución y al mismo tiempo han beneficiado a los principales protagonistas de este escenario, Docentes y Estudiantes. Pero todos estos alcances, se ven reflejados, en el ámbito de trabajo, donde docentes y alumnos comparten sus conocimientos e interactúan sus experiencias: El aula de clases.

El aula de clases, constituye el espacio central donde se logra identificar la efectividad de las nuevas metodologías aplicadas, los alcances de los estudiantes a nivel intelectual e integral, pero de igual forma es en este espacio, donde se logra reconocer a simple vista, las dificultades y falencias del Sistema Educativo, esencialmente los presentes en los procesos de Enseñanza y Aprendizaje.

La investigación que se aborda en este trabajo, parte de este último hecho expuesto anteriormente y para ello, nos hemos centrado en una de las principales asignaturas curriculares que manifiesta un sin número de dificultades la corresponde al área de las Matemáticas.

Las matemáticas en sus inicios, se habían concebido como “un conjunto de conocimientos estáticos, inmutables, acumulados sumativamente y organizados en ramas compartimentadas y sin relación entre sí”<sup>1</sup>. Pero la historia de la disciplina ha demostrado, como estos conocimientos están en evolución continuamente y en dicha evolución, el motor fundamental lo desempeñan los problemas de distinto tipo. Ante ello, Félix Klein<sup>2</sup> afirma: “La matemática se desarrolla resolviendo problemas ya establecidos con métodos nuevos; ello provoca un doble efecto: se comprenden mejor las viejas cuestiones y se asignan nuevos problemas”.

Lo anteriormente expuesto, reafirma que las matemáticas han dejado de ser un conjunto de conceptos y fórmulas pocas significativas y se han convertido en la base primordial para resolver las diferentes problemáticas que día a día se presentan en el entorno. Atendiendo a esto, el trabajo realizado ha tomado como referencia el tema de las medidas de longitud, dado a que corresponde a una de las situaciones o problemáticas más frecuentes a que se ven enfrentados los estudiantes y que no poseen los conceptos básicos bien fundamentados para resolverlos (Ver figura 13). Teniendo en cuenta las diferentes indagaciones que se han hecho alrededor de esta temática, muchos han sido los factores que han dado pie a esta problemática; los estudiantes, aún perciben el aprendizaje de forma receptiva, es decir, se limitan a la memorización y repetición de los contenidos

---

<sup>1</sup> IAIES Gustavo, CARROZI Mónica. Didácticas Especiales, Estado del debate. Argentina. p. 54

<sup>2</sup> KLEIN Félix. Didácticas Especiales, Estado del debate. Argentina. p. 54

desarrollados en el aula, convirtiéndose el docente en el mediador entre el estudiante y el conocimiento; en lo que respecta a la resolución de los problemas, simplemente se reducen a la sustitución de fórmulas de manera mecánica, dejando en un segundo plano la apropiación significativa de los mismos y la secuencia lógica que se debe emplear para llegar a una efectiva solución (Ver Figura 19).

Ante estas falencias, y teniendo en cuenta como los avances tecnológicos participan activamente en el proceso de Enseñanza y Aprendizaje, se ha diseñado e implementado el prototipo de un Material Educativo Computarizado (MEC), como herramienta didáctica de apoyo, que contenga los parámetros necesarios que conlleven a la resolución de problemas relacionados con el tema de las medidas de longitud, haciendo uso de las habilidades metacognitivas en la en los estudiantes de quinto grado de Básica primaria de la Escuela Rural Mixta “El Paraíso” del municipio de Montería.

La institución antes mencionada, no posee antecedentes de ninguna naturaleza donde se hayan abordado problemáticas de esta magnitud, esencialmente en el área de matemáticas, lo cual justifica la necesidad de atender estas dificultades propias de la asignatura.

Se ha planteado, que una de las dificultades más relevantes que manifiestan los estudiantes al momento de resolver los problemas, corresponde al poco dominio y apropiación de los conceptos a aplicar para obtener los resultados correctos (Ver figura 14); además, se detectó que los estudiantes no desarrollan una secuencia lógica adecuada de los procesos que se llevan a cabo para la resolución de los problemas.

El prototipo que se ha diseñado, tiene como propósito principal, contribuir en la resolución de problemas a los estudiantes orientado hacia el uso de las habilidades metacognitivas para lograr un aprendizaje más significativo y conciente. Teniendo en cuenta las bondades que nos ofrecen las nuevas herramientas computacionales en el aula de clases, tales como dinamismo, interactividad, autorregulación de lo aprendido, motivación, los estudiantes de la escuela “El Paraíso”, tendrán la oportunidad de afianzar sus conocimientos acerca de la temática de las medidas de longitud, y al mismo tiempo adquirir fundamentos para resolver situaciones problemáticas de su entorno, tales como medir un objeto, realizar conversiones, establecer equivalencias, de una forma lógica y conciente.

Es necesario resaltar, que el uso del MEC debe desarrollarse con la orientación permanente del docente ya que constituye uno de los pilares principales, para alcanzar objetivos propios de esta investigación.

## **2. PROBLEMA**

### **2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

El aula de clases, constituye uno de los espacios donde docentes y discentes llevan a cabo el proceso de Enseñanza y Aprendizaje; procesos que a lo largo de su desarrollo han sufrido una diversidad de cambios y renovaciones con el propósito de mejorar la calidad educativa. Pero es innegable que alrededor de este escenario (aula), también se han generado una serie de dificultades, que no han permitido cumplir a cabalidad con los objetivos que en ella se proponen. Atendiendo a lo anterior se ha centrado la atención, hacia una de las áreas curriculares más importantes en la formación de los educandos: Las matemáticas, asignatura donde se han enfatizado ciertas problemáticas que a nivel de contenidos y aplicabilidad, han dificultado su aprendizaje.



La enseñanza de las matemáticas debe proporcionar al estudiante las herramientas básicas que le permitan adquirir una noción más clara del mundo físico y social en que se desenvuelve y estimular los procesos mentales que le faciliten resolver problemas en forma práctica y efectiva. Sin embargo estos objetivos pocas veces se cumplen, dado que la Enseñanza y Aprendizaje de las matemáticas se han visto afectadas por la aplicación de método inadecuados, hecho que ha implicado en que los estudiantes sientan aversión hacia esta asignatura y manifiesten deficiencias en la apropiación significativa de sus contenidos, ya que solo se remiten a la memorización y mecanización de los mismos, debido a que los docentes no estimulan el desarrollo de las habilidades metacognitivas en los estudiantes(Ver Figura 11).

A diario los niños se ven obligados a solucionar problemas que requieren la aplicación de conceptos matemáticos y en muchas ocasiones no poseen las habilidades necesarias para resolverlos de la mejor manera. Las dificultades anteriormente mencionadas se han identificado en los niños de quinto grado de Básica Primaria de la Escuela Rural Mixta "El Paraíso" del Municipio de Montería, específicamente al momento de solucionar problemas relacionados con el tema de las medidas de longitud. Los estudiantes, muchas veces conocen los diferentes conceptos de medidas de longitud, pero, se les dificulta asociarlos con

la realidad que están viviendo y al mismo tiempo ser concientes de los procedimientos que siguen para hallar su solución.

Por otra parte, los docentes no hacen uso estrategias adecuadas para incentivar el desarrollo de estas habilidades (Metacognitivas) que les faciliten la resolución de problemas.

Partiendo de ello y haciendo uso de las herramientas Informáticas aplicadas a la educación, en calidad de apoyo didáctico y agente dinamizador dentro del aula, se busca diseñar y aplicar el prototipo de un MEC que contenga los parámetros necesarios que faciliten el proceso de resolución de problemas mediante estrategias Metacognitivas el temas de las medidas de longitud. El diseño de este MEC busca mejorar estas falencias y contribuir en la formación de estudiantes, orientándolos hacia el uso de la Metacognición.

## **2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la influencia de la aplicación del Material Educativo Computarizado “METROMANÍA”, en el proceso de resolución de problemas mediante estrategias Metacognitivas en el tema de las medidas de longitud?.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

El sistema educativo, constituye un proceso complejo y esencial, en donde se fundamenta gran parte de la formación de la humanidad. Por tal motivo, siempre ha estado sometido a reestructuraciones y renovaciones, ya que lo que se busca es generar una calidad educativa, que promueva el desarrollo y el sentido investigativo, científico y tecnológico del hombre. Dado que los protagonistas de la comunidad educativa se sienten superados por el impacto de los medios informáticos y el alcance de los niños y niñas desde su nacimiento, se justifica que la escuela y singularmente los docentes valoren y se anticipen a la calidad formativa de esta "potencialidad Informática", tanto para su uso profesional, como personal y en la que pueden activamente participar los estudiantes.

Tomando como referentes lo mencionado anteriormente, es necesario plantear nuevas alternativas que conlleven al cumplimiento de estas expectativas, dado que el sistema educativo actual se ha caracterizado por tener, según los especialistas "una enseñanza fragmentada, acrítica, desactualizada e inadecuada, ya que no permite la integración conceptual, lo cual desmotiva la curiosidad de los estudiantes y desarrolla estructuras cognitivas y de comportamiento inadecuadas..."

Básicamente es en este último aspecto en que esta investigación hace énfasis, dado a que se ha centrado a estudiar uno de los aspectos poco abordados y explorados en nuestro ámbito educativo, y corresponde a la resolución de problemas mediante estrategias Metacognitivas en los educandos. Hay evidencias de que éstas habilidades, facilitan el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje en las diferentes áreas del saber (Ciencias naturales, sociales, matemáticas y otros), pero, es en el área de las matemáticas donde se ha fundamentado este trabajo.

Esta asignatura, desde sus inicios ha manifestado en los estudiantes una serie de dificultades a nivel de apropiación, representación y aplicación de sus contenidos, ya que se ha generado un mito alrededor de su enseñanza y aprendizaje (Ver figura 7), dejando de lado, la aplicabilidad de los mismos al momento de resolver cualquier situación problémica que se le presente en su entorno, ante esto es necesario estimular el desarrollo de sus habilidades mentales y concientizarlos de los procedimientos que llevan a cabo para plantear una solución adecuada a dicha situación.

Actualmente, se busca generar ambientes de Enseñanza y aprendizaje, que motiven y despierten el interés de los educandos hacia las diferentes áreas curriculares, para ello y teniendo en cuenta el impacto que han ocasionado la utilización de las nuevas herramientas informáticas en el aula como elementos didácticos de apoyo, se ha establecido el diseño y aplicación del prototipo de un

MEC (Material Educativo Computarizado), que facilite resolución de problemas mediante estrategias Metacognitivas en el tema de las medidas de longitud.

Investigaciones realizadas al rededor de este fenómeno han suscitado que la dinámica e interactividad propias de estas herramientas han desarrollado nuevas y mejores clases de aprendizaje, pero todo ello va a depender, básicamente de los conocimientos previos que posean los educandos y del tipo de actividades de aprendizaje en las cuales se usa la tecnología, para así, alcanzar los objetivos propuestos. La escuela cuenta con recurso tecnológico adecuado para el desarrollo de las clases haciendo uso del computador, sin embargo este recurso es subutilizado debido a que los docentes no poseen una formación adecuada en el área de tecnología e informática.

Estudios realizados sobre las habilidades Metacognitivas, han demostrado que su aplicación en la resolución de problemas contribuye favorablemente en la estructura mental del niño, para alcanzar los resultados apropiados durante este proceso. Tomando esto como referencia y haciendo uso de las herramientas informáticas en el aula, el diseño de este prototipo pretende generar una alternativa dinámica e interactiva, en cuanto a la metodología aplicada por el docente en la resolución de problemas concerniente al tema de las medidas de longitud.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Establecer la incidencia de un MEC (Material Educativo Computarizado) en el proceso metacognitivo de resolución de problemas relacionados con el tema medidas de longitud.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ❖ Establecer criterios para plantear la resolución de problemas relacionados con medidas de longitud, con el apoyo de un MEC.
- ❖ Diseñar las interfaces apropiadas para el proceso de resolución de problemas haciendo énfasis en las habilidades Metacognitivas.

## 5. MARCO TEÓRICO

### 5.1 MARCO REFERENCIAL

En la Escuela Urbana Mixta "El Paraíso" de la Ciudad de Montería, no se han aplicado Materiales Educativos Computacionales (MEC), en el área de las matemáticas, que traten el uso de las habilidades Metacognitivas, para la resolución de problemas relacionados con las medidas de longitud en los niños de quinto grado (5º) de la básica primaria. Aunque esta temática no se ha trabajado desde la perspectiva informática, existen otros trabajos afines que contribuyen con el aprendizaje de las matemáticas. Tales como:

**“Baúl de Juegos”**, este software elaborado por las estudiantes Nidia Martínez González y Kelly Assis Soto de la Universidad de Córdoba, 2000. Busca propiciar un ambiente educativo apropiado que dé paso a la construcción, producción y apropiación de la noción de número en niños de Jardín A, donde el niño podrá aplicar la observación, contar, llegar a la solución de problemas, también le permite a los estudiantes ordenar los números según los distintos criterios, es decir hallar relaciones entre ellos.



En el baúl de juegos se ofrecieron posibilidades de multimedia (animaciones, ilustraciones, sonido, música, voces), que mantienen la atención de los niños en los temas ya mencionados.

De acuerdo a los resultados registrados en este trabajo, el software educativo “Baúl de Juegos” contribuyó en la población escogida a construcción, producción y apropiación de la noción de Número, además enriqueció los procesos de aprendizaje y mejoró el desarrollo del pensamiento.

**“A la practica, Lúdica de las matemáticas”**, realizado por estudiantes de la licenciatura en Informática de la Universidad de Córdoba, cuyo objetivo principal era Implementar una herramienta o software multimedial educativo, con el cual se proporcionen situaciones matemáticas mediante juegos y ejercicios para mejorar las condiciones de enseñanza aprendizaje y el desarrollo de un aprendizaje significativo del área en el grado 3° de la escuela urbana mixta Agente Camilo Torres Lamadrid Fabra del barrio Canta claro sector subnormal de la ciudad de Montería.

**WinMATES**, es un programa de apoyo al aprendizaje de las matemáticas que abarca todo el periodo de escolaridad obligatoria que inicialmente realiza una prueba de diagnóstico para ver el nivel actual de los estudiantes, y posteriormente

se proceden a un tipo de trabajo organizado en bloques o en tandas de problemas cuyos resultados pueden ser consultados.

Básicamente, lo que se busca a través de este trabajo es ayudar a estructurar el pensamiento infantil y adolescente hasta alcanzar unos ciertos niveles de abstracción y formalización, facilitar el seguimiento individual del trabajo realizado y el análisis de los errores cometidos, al mismo tiempo posee una serie de ejercicios y juegos complementarios que ayuden al desarrollo cognitivo.

## **5.2 MARCO CONCEPTUAL**

**5.2.1 Nuevas Tecnologías Aplicadas A La Educación.** Parafraseando la definición de González<sup>4</sup>, entendemos por "nuevas tecnologías de la información y la comunicación" el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información.

Al mismo tiempo se han sintetizado las características más distintivas de las nuevas tecnologías en los siguientes rasgos: inmaterialidad, interactividad, instantaneidad, innovación, elevados parámetros de calidad de imagen y sonido, digitalización, influencia más sobre los procesos que sobre los productos, automatización, interconexión y diversidad.

La digitalización supone un cambio radical en el tratamiento de la información. Permite su almacenamiento en grandes cantidades en objetos de tamaño reducido o, lo que es más revolucionario, liberarla de los propios objetos y hacerla residir en espacios como las redes informáticas, accesibles desde cualquier lugar del mundo, también podemos reproducirla sin quitarle calidad de modo indefinido,

---


<sup>4</sup>GONZÁLEZ, A.P. Didáctica General: Modelos y Estrategias para la Intervención Social. Madrid.1995

enviarla instantáneamente a cualquier lugar de la Tierra y manipularla en modos que nuestros antepasados ni siquiera soñaron.

Esta revolución de tecnología Informática, está cambiando nuestra forma de adquirir el conocimiento y con ello cambiará nuestros hábitos y costumbres en relación al conocimiento, la comunicación y, a la larga, nuestras formas de pensar.

En cuanto al sistema educativo, Actualmente, ha sufrido una gran diversidad de renovaciones y transformaciones, que han permitido optimizar los procesos de Enseñanza y aprendizaje que en ella se desarrollan. Uno de esos cambios a correspondido a la incorporación de las nuevas herramientas tecnológicas (Software educativos, MEC, simuladores, tutores y otros) en aula de clases, como elementos didácticos de apoyo en las diferentes áreas curriculares.

Con esto surge una nueva relación entre tecnología y pedagogía; en sus inicios, generó una gran incertidumbre, debido a que muchos docentes consideraban que la introducción de estas nuevas tecnologías en el ámbito educativo contribuía negativamente el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Pero investigaciones realizadas, hallaron otros resultados que se encuentran resumidos en cuatro grandes aspectos:

 Su primer hallazgo se refiere a la motivación del estudiante. Las mejoras en la motivación estudiantil (resultantes del uso de la informática) se refleja en un aumento en el interés por las actividades de aprendizaje, en el tiempo dedicado a las actividades de aprendizaje, en la atención durante todas las

actividades de aprendizaje a través de la actitud mejorada y la confianza, especialmente de los alumnos que “corren riesgos”.

- ✎ El segundo hallazgo se refiere a la relación de los alumnos con el conocimiento y con el desarrollo del espíritu de la investigación. La investigación muestra que las tecnologías nuevas tienen el poder de estimular en los alumnos la búsqueda de información extensa, soluciones que satisfagan los problemas y un número mayor de relaciones entre varias partes del conocimiento o datos.
- ✎ El tercer hallazgo se refiere a la mayor cooperación entre los individuos lo que muestra que el uso de tecnologías promueve la cooperación entre los alumnos de la misma clase y entre alumnos o clases de planteles diferentes (cercaños o lejanos).
- ✎ El cuarto hallazgo se refiere al impacto de la comunicación en-línea en el aprendizaje.

Es evidente, el impacto que ha producido la informática dentro del proceso de aprendizaje es positivo, pero, para ello también se requiere que los estudiantes posean los conocimientos previos de los contenidos que se abordaría en el aula de clases y del tipo de actividades de aprendizaje en la cuales se usa la tecnología, ya que sólo, la utilización de esta herramienta en el aula no supone un aprendizaje efectivo.

Una característica de las nuevas tecnologías utilizadas en la educación que tiene enorme importancia, es la interactividad, es decir, la posibilidad de que el docente dejare de serlo por unos instantes y le ceda ese turno al estudiante mientras intercambian conocimientos. Por tanto los estudiantes deberán adoptar un papel mucho más activo, protagonizando su formación en un ambiente muy rico en información e interacción.

Tomando en cuenta lo que cita Bosco: “El desafío es utilizar los recursos Informáticos para crear en nuestras escuelas un entorno que propicie el desarrollo de individuos que tengan la capacidad y la inclinación para utilizar dichos recursos en su propio crecimiento intelectual y desarrollo de habilidades. Las escuelas deben convertirse en lugares donde sea normal ver niños comprometidos en su propio aprendizaje<sup>5</sup>”.

**5.2.1.1 Nuevos Roles Para Docentes Y Discentes.** Los nuevos entornos de enseñanza y aprendizaje exigen nuevos roles en profesores y estudiantes, la perspectiva tradicional en educación, donde se ve al profesor como única fuente

---

<sup>5</sup> BOSCO, J.SCHOOLING and Learning in an Information Society. En U.S. Congress, Office of Technology Assessment, Education and Technology: Future Visions, OTA-BP-EHR-169. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, September 1995.

de información y sabiduría y a los estudiantes como receptores pasivos debe dar paso a papeles bastante diferentes.

La información y el conocimiento que se puede conseguir en las redes informáticas en la actualidad es impresionante, Cualquier estudiante, utilizando la Internet, puede conseguir información de la que su profesor tardará meses en disponer por los canales tradicionales. La misión del profesor es entonces, la de facilitador, la de guía y consejero sobre fuentes apropiadas de información y la de creador de espíritu investigativo.

Los estudiantes, por su parte, deben adoptar un papel mucho más importante en su formación, no sólo como receptores pasivos de lo generado por el profesor, sino como agentes activos en la búsqueda, selección, procesamiento y asimilación de la información.

Es evidente que la mayoría de nuestros conocimientos sobre cómo enseñar provienen de entornos tradicionales y aunque el uso de las herramientas informáticas nos abren posibilidades metodológicas y didácticas insospechadas, pero las formas tradicionales de enseñanza han resistido considerablemente a estos avances tecnológicos, lo cual indica que en muchos casos, no funcionarán en estos nuevos espacios, por lo que los roles de profesores y alumnos deben adaptarse a los nuevos entornos, pues no solo se trata de adquirir conocimientos generales sobre como usar los nuevos medios, sino también de las implicaciones

que representa el uso de dichas herramientas en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

**5.2.1.2 Nuevos materiales de enseñanza y aprendizaje.** La digitalización y los nuevos soportes electrónicos están dando lugar a nuevas formas de almacenar y presentar la información. Los tutoriales multimedia, las bases de datos en línea, las bibliotecas electrónicas, los hipertextos distribuidos, etc. son nuevas maneras de presentar y acceder al conocimiento que superan en determinados contextos las formas tradicionales de la explicación oral, la pizarra, los apuntes y el manual. No es necesario explicar las bondades de la representación gráfica, la integración de texto, imagen y sonido o de la navegación hipertextual. En el futuro, este tipo de soportes serán utilizados de modo creciente en todos los niveles educativos.

A la sombra de la explosión tecnológica, ha aparecido el desarrollo de herramientas informáticas como soporte didáctico para el docente, tales como: tutoriales, software, sistemas expertos, simuladores y Materiales Educativos Computarizados (MEC) entre otros. Pero es en esta última herramienta de apoyo, donde está en marcada esta investigación.



**5.2.1.3 El MEC**, una ayuda didáctica en el aula. Un MEC es, ante todo un ambiente informático que permite que la clase de aprendiz para el que se preparó el MEC viva el tipo de experiencias educativas que se consideran deseables para él frente a una necesidad educativa dada. Esto hace que la calidad de un MEC no sea algo absoluto sino que depende de lo que se espera de él, dentro del contexto en que se da la necesidad educativa, así como los recursos y limitaciones aplicables.

El MEC desarrollado en este trabajo, corresponde a un sistema de ejercitación y práctica, puesto que, lo que se pretende es afianzar los conceptos y destrezas de los estudiantes en el tema de las medidas de longitud, previamente abordado en el aula de clases. Al mismo tiempo, esta herramienta se caracteriza porque se ha diseñado bajo los parámetros de las estrategias Metacognición como alternativa efectiva en el proceso de resolución de problemas .

**5.2.2 Las Nuevas Tecnologías Aplicadas En Las Matemáticas Para El Desarrollo Del Pensamiento Del Niño.** Las tecnologías de información están empezando a influir fuertemente en la orientación de la educación matemática de las niñas y niños desde los primeros años de escolaridad. En este sentido lo más importante de la utilización de herramientas tales como las computadoras y calculadoras para apoyar el trabajo escolar, es el desarrollo de los procesos del

pensamiento antes que la ejecución de ciertas rutinas que se refieren sólo al manejo de las máquinas.

La educación tecnológica atiende dos grandes áreas: el área de desarrollo tecnológico en sí mismo que abarca el diseño, construcción y aplicaciones de la tecnología en diversos campos y el área computacional, con la utilización de ambientes virtuales de aprendizaje en Internet, con la comunicación y con el uso de herramientas como multimedia y aplicativos.

El desborde tecnológico que vivimos hoy, no es ajeno a nuestros niños y niñas; desde las aulas se puede aprovechar al máximo las posibilidades que ofrece el uso de las herramientas informáticas, ofreciendo a los estudiantes la posibilidad de realizar una variedad de actividades interesantes que permitan desarrollar las competencias y capacidades a través del diálogo inteligente con dichas herramientas, el uso de Materiales Educativos Computarizados y el lenguaje educativo correspondiente.

Aunque esta investigación no está enfocada a utilizar ambientes virtuales a través de Internet, si tiene como objetivo ofrecer un ambiente lúdico a los niños haciendo uso de un MEC en donde se busca que exista una interactividad adecuada para representar problemas de la vida real haciendo uso del computador en el desarrollo de las clases. Se ha elegido el área de matemáticas dado que en ella es más fácil aproximarnos a la realidad y pasar del concepto abstracto a ejercicios

reflejados en la cotidianidad de los niños, pues en el rango de edades en que se encuentra la población objetivo de esta investigación, según Piaget, aún no logran manejar los conceptos abstractos, razón por la cual utilizamos una contextualización en el diseño del contenido del MEC, el cual va a ser utilizado como herramienta didáctica.

**5.2.2.1 Desarrollo Cognitivo del niño.** Jean Piaget, uno de los investigadores más importantes en el campo de la psicopedagogía, pudo establecer una de las teorías fundamentales y transcendentales en la historia de la psicología.

Piaget<sup>6</sup> cita, que el desarrollo intelectual del niño, se encuentra claramente relacionado con su desarrollo biológico, es decir, para que el niño pueda alcanzar una evolución a nivel mental, se requiere que éste pase por una serie de etapas cognitivas (sensoriomotora, preoperacional, concretas y formales) que modelen su conducta y estructuren su pensamiento. Entendiéndose por desarrollo cognitivo El proceso mediante el cual cambia la comprensión del mundo por parte del niño en función de su edad y su experiencia.

Cada etapa posee una serie de características propias que las hace diferentes entre sí, pero en conjunto comprenden los estudios desde la infancia hasta la adolescencia.

---

<sup>6</sup> PIAGET, Jean. Teoría de Piaget del Desarrollo Cognitivo. p. 360 – 364

Cuadro1. Etapas cognitivas del niño

<b>ETAPAS COGNITIVAS</b>	
<b>Etapas</b>	<b>Edad</b>
Sensoriomotora	0 – 2 años
Preoperacional	2 – 7 años
Concreto– Operacional	7 – 11 años
Operaciones formales	11 años en adelante

De las diferentes etapas expuestas, es en el estadio de las operaciones formales en donde se encuentra enmarcada la población objetivo de esta investigación, la cual la constituyen niños de quinto de básica primaria y cuentan con una edad promedio de trece (13) años. Cuando el niño llega a esta etapa ya posee la capacidad para realizar operaciones mentalmente y en silencio, pero es en este estadio de operaciones formales, donde el pensamiento del niño progresa e incorpora las reglas formales de la lógica, y aunque los conceptos abstractos llegan a ser incomprensibles, el niño puede generalizar de una situación a otra. También muestra interés por el futuro y puede llegar a utilizar hipótesis para proponer lo que podría pasar.

Todo lo anterior implica que el niño posee unos esquemas bien definidos que le permiten comprender y solucionar de manera lógica una situación problemática.

**5.2.3 Resolución De Problemas.** ¿Problema y Resolución del Problema son la misma cosa? El ser humano constantemente se encuentra enfrentado a solucionar una diversidad de situaciones problémicas, lo que implica utilizar el pensamiento y las diferentes habilidades cognitivas que faciliten la resolución de los mismos.

Antes de hacer referencia a la resolución de un problema, se considera adecuado especificar las diferencias que existen entre Problema y resolución del problema, muchas definiciones han surgido de los teóricos en este campo, según algunos autores, un problema podría ser cualquier situación espontánea que produce, por un lado un cierto grado de incertidumbre y por el otro, una conducta tendiente a la búsqueda de su resolución, mientras que para otros es simplemente una situación que presenta dificultades para las cuales existe solución evidente.

Estas y otras definiciones convergen en un mismo punto un problema es un interrogante para el cual no se tiene un procedimiento rápido para su solución y que se requiere de algún modo de un proceso de reflexión y / o toma de decisiones sobre la secuencia de pasos a partir de la contradicción entre los conocimientos que posee el alumno y los que necesita para resolver el problema.

Resolución de problemas: Según Dijkstra<sup>7</sup>, la resolución de problemas es un proceso cognoscitivo complejo que involucra conocimiento almacenado en la memoria a corto y a largo plazo. La resolución de problemas consiste en un conjunto de actividades mentales y conductuales, a la vez que implica también factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva y motivacional. Por ejemplo, si en un problema dado debemos transformar mentalmente metros en centímetros, esta actividad sería de tipo cognoscitiva. Si se nos pregunta cuán seguros estamos de que nuestra solución al problema sea correcta, tal actividad sería de tipo afectiva, mientras que resolver el problema, con papel y lápiz, siguiendo un algoritmo hasta alcanzar su solución, podría servir para ilustrar una actividad de tipo conductual. A pesar de que estos tres tipos de factores están involucrados en la actividad de resolución de problemas, la investigación realizada en el área ha centrado su atención, básicamente, en los factores cognoscitivos involucrados en la resolución. Según Andre<sup>8</sup>, el proceso de resolución de problemas puede describirse a partir de los elementos considerados a continuación:

1. Una situación en la cual se quiere hacer algo, pero se desconocen los pasos precisos para alcanzar lo que se desea.
2. Un conjunto de elementos que representan el conocimiento relacionado con el problema.

---

<sup>7</sup> DIJKSTRA, S.<sup>9</sup> Instructional design models and the representation of knowledge and skills. Educational Technology. 1991. p. 19-26.

<sup>8</sup> ANDRE, T. Cognitive classroom learning. Understanding, thinking, and problem solving. New York.1986.

3. El solucionador de problemas o sujeto que analiza el problema, sus metas y datos y se forma una representación del problema en su sistema de memoria.
4. El solucionador de problemas que opera sobre la representación para reducir la discrepancia entre los datos y las metas. La solución de un problema está constituida por la secuencia de operaciones que pueden transformar los datos en metas.
5. Al operar sobre los datos y las metas, el solucionador de problemas utiliza o puede utilizar los siguientes tipos de información:
  - Información almacenada en su memoria de largo plazo en forma de esquemas o producciones.
  - Procedimientos heurísticos.
  - Algoritmos.
  - Relaciones con otras representaciones.
6. El proceso de operar sobre una representación inicial con el fin de encontrar una solución al problema, se denomina búsqueda. Como parte del proceso de búsqueda de la solución, la representación puede transformarse en otras representaciones.
7. La búsqueda continúa hasta que se encuentra una solución o el solucionador de problemas se da por vencido.

**5.2.3.1 Etapas De La Resolución De Problemas.** Varios investigadores han analizado la actividad de resolución de problemas y señalan que tal actividad es un proceso que involucra una serie de etapas. Desde principios de siglo se viene investigando sobre las fases en la resolución de problemas. Es así las siguientes:

1. La preparación, es la fase en la cual el solucionador analiza el problema, intenta definirlo en forma clara y recoge hechos e información relevante al problema.
2. La incubación, es la fase en la cual el solucionador analiza el problema de manera inconsciente.
3. La inspiración, es la fase en la cual la solución al problema surge de manera inesperada.
4. La verificación, es la fase que involucra la revisión de la solución.

Por su parte, Polya<sup>9</sup> señala que un problema puede resolverse correctamente si se siguen los siguientes pasos:

- Comprender el problema.
- Concebir un plan para llegar a la solución.
- Ejecutar el plan.
- Verificar el procedimiento.

---

<sup>9</sup> POLYA, G. Mathematical discovery: On understanding, learning and teaching problem solving. Vol. 2. New York. 1985



- Comprobar los resultados.

Schoenfel<sup>10</sup>, a partir de los planteamientos de Polya, se ha dedicado a proponer actividades de resolución de problemas que se pueden llevar a cabo en el aula, con el fin de propiciar situaciones semejantes a las condiciones que los matemáticos experimentan en el proceso de desarrollo de resolución de problemas. Su modelo de resolución abarca los siguientes pasos: Análisis, Exploración y Comprobación de la solución y puede aplicarse a problemas matemáticos y algebraicos. Aunque estos pasos no necesariamente tienen que ser aplicados en su totalidad.

**Análisis:**

1. Trazar un diagrama, si es posible.
2. Examinar casos particulares
3. Probar a simplificar el problema

**Exploración:**

1. Examinar problemas esencialmente equivalentes: sustituir las condiciones por otras equivalentes, recombinar los elementos del problema de modo diferente, replantear el problema.

---

<sup>10</sup> SCHOENFEL. Resolviendo Problemas de Matemáticas. Orlando. 1985

2. Examinar problemas ligeramente modificados: establecer submetas, descomponer el problema en casos y analizar caso por caso.
3. Examinar problemas ampliamente modificados: construir problemas análogos con menos variables, mantener fijas todas las variables menos una para determinar qué efectos tiene esa variable, tratar de sacar partido de problemas afines que tengan parecido en su forma, en sus datos o en sus conclusiones.

#### **Comprobación de la solución obtenida:**

1. Verificar la solución obtenida siguiendo criterios específicos: utilización de todos los datos pertinentes, uso de estimaciones o predicciones.
2. Verificar la solución obtenida siguiendo criterios generales: examinar la posibilidad de obtener la solución por otro método, reducir la solución a resultados conocidos.

En síntesis, como puede observarse, desde principios de este siglo, diferentes autores han propuesto pasos, fases o etapas a cumplir para poder resolver problemas con éxito. Este aspecto es importante ya que permite, de antemano, planificar los pasos a seguir en la resolución de un problema, ejecutar esos pasos

y, posteriormente, supervisar el proceso de resolución y comprobar la solución o resultado.

**5.2.3.2 Las Estrategias De Resolución De Problemas.** Las estrategias para resolver problemas se refieren a las operaciones mentales utilizadas por los estudiantes para pensar sobre la representación de las metas y los datos, con el fin de transformarlos en metas y obtener una solución.

Los Métodos Heurísticos son estrategias generales de resolución y reglas de decisión utilizadas por los solucionadores de problemas, basadas en la experiencia previa con problemas similares. Estas estrategias indican las vías o posibles enfoques a seguir para alcanzar una solución.

De acuerdo con Duhalde y González<sup>11</sup> señalan que un heurístico es un procedimiento que ofrece la posibilidad de seleccionar estrategias que nos acercan a una solución. Los métodos heurísticos específicos están relacionados con el conocimiento de un área en particular. Este incluye estructuras cognoscitivas más amplias para reconocer los problemas, algoritmos más complejos y una gran variedad de procesos heurísticos específicos.

---

<sup>11</sup> DUHALDE Y GONZÁLEZ. Encuentros cercanos con la matemática. Buenos Aires.1997

Diversos investigadores han estudiado el tipo de conocimiento involucrado en la resolución de un problema, encontrándose que los resultados apoyan la noción de que la eficiencia en la resolución de problemas está relacionada con el conocimiento específico del área en cuestión. En este sentido, estos autores coinciden en señalar que los tipos de conocimiento necesarios para resolver problemas incluyen:

- Conocimiento declarativo: por ejemplo, saber que un kilómetro tiene mil metros.
- Conocimiento lingüístico: conocimiento de palabras, frases, oraciones.
- Conocimiento semántico: dominio del área relevante al problema, por ejemplo, saber que si Álvaro tiene 5 años más que Javier, esto implica que Javier tiene menos años que Álvaro.
- Conocimiento esquemático: conocimiento de los tipos de problema.
- Conocimiento procedimental: conocimiento del o de los algoritmos necesarios para resolver el problema.
- Conocimiento estratégico: conocimiento de los tipos de conocimiento y de los procedimientos heurísticos.

Entre los procedimientos heurísticos generales se pueden mencionar los siguientes:

- Trabajar en sentido inverso: Este procedimiento implica comenzar a resolver el problema a partir de la meta y tratar de transformarlas en datos, yendo de la meta al principio. El procedimiento heurístico es utilizado en geometría para probar algunos teoremas; se parte del teorema y se trabaja hacia los postulados. Es útil cuando el estado-meta del problema está claro y el inicial no.
- Subir la cuesta: Este procedimiento consiste en avanzar desde el estado actual a otro que esté más cerca del objetivo, de modo que la persona que resuelve el problema, al encontrarse en un estado determinado, evalúa el nuevo estado en el que estará después de cada posible movimiento, pudiendo elegir aquel que lo acerque más al objetivo. Este tipo de procedimiento es muy utilizado por los jugadores de ajedrez.
- Análisis medios-fin: Este procedimiento permite al que resuelve el problema trabajar en un objetivo a la vez. Consiste en descomponer el problema en submetas, escoger una para trabajar, y solucionarlas una a una hasta completar la tarea eliminando los obstáculos que le impiden llegar al estado final. Partiendo de ello, el que resuelve el problema debe hacerse las siguientes preguntas: ¿cuál es mi meta?, ¿qué obstáculos tengo en mi camino?, ¿de qué dispongo para superar estos obstáculos?

**Los Algoritmos** son procedimientos específicos que señalan paso a paso la solución de un problema y que garantizan el logro de una solución siempre y cuando sean relevantes al problema.

Otros autores señalan que un procedimiento algorítmico es una sucesión de acciones que hay que realizar, completamente prefijada y su correcta ejecución lleva a una solución segura del problema como, por ejemplo, realizar una raíz cuadrada o coser un botón. Por otra parte, se cita que un algoritmo es una prescripción efectuada paso a paso para alcanzar un objetivo particular. El algoritmo garantiza la obtención de lo que nos proponemos.

De esta manera, el algoritmo se diferencia del heurístico en que este último constituye sólo “una buena apuesta”, ya que ofrece una probabilidad razonable de acercarnos a una solución. Por lo tanto, es aceptable que se utilicen los procedimientos heurísticos en vez de los algorítmicos cuando no conocemos la solución de un problema.

**Los Procesos De Pensamiento Divergente** permiten la generación de enfoques alternativos a la solución de un problema y están relacionados, principalmente, con la fase de inspiración y con la creatividad.

La adquisición de habilidades para resolver problemas ha sido considerada como el aprendizaje de sistemas de producción que involucran tanto el conocimiento declarativo como el procedimental. Existen diversos procedimientos que pueden facilitar o inhibir la adquisición de habilidades para resolver problemas, entre los cuales se pueden mencionar:

- Ofrecer a los estudiantes representaciones metafóricas.
- Permitir la verbalización durante la solución del problema.
- Hacer preguntas.
- Ofrecer ejemplos.
- Ofrecer descripciones verbales.
- Trabajar en grupo.
- Utilizar auto-explicaciones.

**5.2.4 Metacognición Y Resolución De Problemas.** Desde la década de los setenta, diversos investigadores han venido realizando estudios dirigidos a examinar los procesos que, en forma deliberada y consciente, realizan los aprendices eficientes cuando estudian, resuelven problemas, realizan tareas académicas o intentan adquirir información.

Actualmente, casi nadie pone en duda la relevancia o la importancia de la Metacognición. Sin embargo, existe aún un debate referido a su alcance, su significado y la naturaleza de las interrelaciones entre los diversos tipos de conocimiento y los procesos metacognoscitivos. Poggioli<sup>12</sup>, constituye una de las principales ponentes que aborda esta temática y explica como este fundamento se convierte en una estrategia esencial para la resolución de los problemas; y a partir de sus aportes sustentamos y apoyamos el trabajo realizado. A continuación presentamos algunas definiciones de Metacognición:

“La Metacognición es el conocimiento de los propios procesos cognoscitivos, de los resultados de esos procesos y de cualquier aspecto que se relacione con ellos; es decir, el aprendizaje de las propiedades relevantes de la información Flavell”<sup>13</sup>.

La Metacognición es el conocimiento que tiene el aprendiz sobre su sistema de aprendizaje y las decisiones que toma en relación con la manera de actuar sobre la información que ingresa a dicho sistema Duell<sup>14</sup>.

---

<sup>12</sup> POGGIOLI, Lisette. Estrategias de resolución de problemas.....

<sup>13</sup> FLAVELL

<sup>14</sup> DUELL



Este tema actualmente representa objeto de estudio y está enfocado hacia el conocimiento de nuestros propios procesos cognitivos, de los resultados de esos procesos y de cualquier aspecto que se relacione con ellos.

Para especificar cada uno de estos aspectos se habla de: Meta- memoria, meta-percepción, meta-atención, meta-comunicación, meta-lectura, meta-comprensión, meta-escritura, meta-imaginación. La Metacognición comprende y abarca todo este conjunto de "metas" como estos son los factores más determinantes del aprendizaje escolar son los aspectos mas estudiados de la Metacognición hasta el momento.

En conclusión, podríamos decir que, la Metacognición puede definirse como el grado de conciencia o conocimiento de los individuos sobre sus formas de pensar (procesos y eventos cognoscitivos), los contenidos (estructuras) y la habilidad para controlar esos procesos con el fin de organizarlos, revisarlos y modificarlos en función de los progresos y los resultados del aprendizaje.

Por lo tanto un aprendiz es metacognoscitivo cuando tiene conciencia sobre sus procesos (percepción, atención, comprensión, memoria) y sus estrategias cognoscitivas (ensayo, elaboración, organización, estudio), y ha desarrollado habilidades para controlarlos y regularlos en forma consciente: los planifica, organiza, revisa, supervisa, evalúa y modifica en función de los progresos que va obteniendo a medida que los ejecuta y a partir de los resultados de esa aplicación.

La Metacognición comprende **dos Componentes: El Conocimiento y la regulación de la cognición.**

**El conocimiento acerca de la cognición** se refiere al conocimiento de los individuos acerca de sus recursos para aprender y la compatibilidad existente entre las demandas de la situación de aprendizaje y esos recursos, es decir, conocer cuánto sabemos de un tema en particular, qué información tenemos, cuál no tenemos y debemos localizar, cuáles estrategias vamos a utilizar y qué tipo de demanda nos exige la situación de aprendizaje para abordar la tarea ya que, dependiendo de ésta, las demandas variarán. No es lo mismo prepararse para una presentación oral que para una prueba escrita, ni tiene las mismas exigencias de aprendizaje resolver un problema que elaborar un resumen. Este tipo de conocimiento (conocimiento acerca de la cognición) se caracteriza por:

1. Ser estable en el tiempo. Por ejemplo, yo creo que aprendo mejor elaborando resúmenes escritos, por lo tanto, es altamente probable que siempre que alguien me pregunte cómo aprendo o cuáles estrategias utilizo para aprender una información, yo responda que aprendo mejor elaborando resúmenes escritos.
2. Puede ser enunciado verbalmente por el aprendiz, es decir, podemos decir cómo codificamos información, cómo la almacenamos, cómo la evocamos, cuáles estrategias utilizamos dependiendo de la tarea de aprendizaje, qué hacemos para comprender, cómo sabemos que estamos comprendiendo o no.

3. Puede no ser muy preciso. No es fácil enunciar verbalmente lo que hacemos cuando resolvemos un problema, por ejemplo, o cuando leemos un texto y tratamos de comprenderlo.
4. Desarrollarse tardíamente, por lo que es más completo en los adultos que en los niños.

El conocimiento acerca de la cognición incluye tres tipos diferentes de conciencia metacognoscitiva: conocimiento declarativo (conocimiento “acerca” de las cosas), conocimiento procedimental (conocimiento sobre “cómo” hacer cosas) y conocimiento condicional (se refiere al “por qué” y al “cuándo”)

El conocimiento declarativo incluye el conocimiento acerca de nosotros mismos como aprendices y de los factores que influyen en nuestra ejecución cuando realizamos tareas, sean estas académicas o no.

El conocimiento procedimental se refiere al conocimiento acerca de cómo ejecutar tareas. Los individuos que tienen conocimiento procedimental utilizan sus destrezas en forma automática, secuencian las estrategias más eficientemente y las utilizan cualitativamente de maneras diferentes ya sea para resolver problemas o para realizar cualquier otro tipo de tarea.

El conocimiento condicional se refiere a saber cuándo y por qué aplicar diversas acciones cognoscitivas y podría definirse como el conocimiento acerca de la utilidad de los procedimientos cognoscitivos

En conclusión, podemos señalar que los aprendices eficientes poseen conocimiento declarativo, procedimental y condicional sobre la cognición y que el mismo, por lo general, mejora la ejecución en tareas de diferente naturaleza, académicas o no. El conocimiento metacognoscitivo aparece a temprana edad y se desarrolla hasta la adolescencia. Los adultos normalmente tienen más conocimiento metacognoscitivo que los niños y pueden describirlo mejor.

**La regulación de la cognición** se refiere a las actividades metacognoscitivas (mecanismos autorreguladores) que nos ayudan a controlar nuestros procesos de pensamiento o de aprendizaje. Estas actividades metacognoscitivas autorreguladoras pueden agruparse bajo las siguientes dimensiones: planificar: planificar los pasos a seguir; monitorizar: verificar el resultado de las estrategias aplicadas, revisar la efectividad de las acciones realizadas, y evaluar: examinar, revisar y evaluar las estrategias utilizadas durante el proceso de aprendizaje.

Planificar: Esta dimensión involucra la selección de estrategias apropiadas y la asignación de recursos que influyen en la ejecución. Ejemplos de actividades de

planificación incluyen hacer predicciones antes de leer, secuenciar las estrategias y asignar tiempo o atención en forma selectiva antes de comenzar una tarea

Monitorizar: Se refiere a la revisión que llevamos a cabo cuando ejecutamos una tarea, resolvemos un problema o tratamos de comprender algo. Esta actividad pudiera definirse como la habilidad para involucrarnos en un proceso periódico de autoevaluación cuando estamos comprendiendo, aprendiendo, almacenando o recuperando información. Se desarrolla lentamente y casi no se encuentra en los niños.

Evaluar: Se refiere a la apreciación de los procesos reguladores y de los productos de nuestra comprensión y nuestro aprendizaje. Un ejemplo puede ser la evaluación de nuestros objetivos y metas, la apreciación de la eficacia de las estrategias utilizadas o la modificación de nuestro plan de acción en función de los resultados obtenidos.

En síntesis se puede señalar que, aunque estos dos componentes de la Metacognición, conocimiento y regulación de la cognición, pueden diferenciarse desde el punto de vista conceptual, ambos están estrechamente relacionados y no debemos separarlos si deseamos comprender lo que es Metacognición.

**5.2.4.1 Uso de la Metacognición en la Resolución De Problemas,** La investigación en metacognición en el área de resolución de problemas ha tratado de identificar procesos estratégicos que pueden aplicarse a todo tipo de

problemas, Brown identificó varios procesos estratégicos que los estudiantes deben adquirir para ayudarlos a convertirse en solucionadores efectivos de problemas. Estos son:

- Conocer nuestras limitaciones como aprendiz.
- Estar consciente de las estrategias que uno sabe cómo usar y cuándo cada una de ellas es apropiada.
- Identificar el problema a resolver.
- Planificar las estrategias apropiadas.
- Chequear y supervisar la efectividad del plan diseñado para resolver el problema.
- Evaluar la efectividad de los pasos anteriores de manera que el solucionador de problemas sepa cuando finalizar de trabajar en el problema.

En el siguiente cuadro, se indican los pasos a seguir en la resolución de un problema y las preguntas que el solucionador debe hacerse en cada paso con el fin de llevar a cabo un proceso metacognoscitivo en el transcurso de la resolución Bañuelos<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> BAÑUELOS, A.M. Resolución de problemas matemáticos en estudiantes de bachillerato. Perfiles Educativos, N° 67.1995. p. 50-58.

**Etapas y secuencias para desarrollar conocimiento metacognoscitivo para la resolución de problemas según Bañuelos (1995)**

Comprender el problema	<p>¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos?, ¿Cuáles son las condiciones? ¿Es posible cumplir las condiciones? ¿Son suficientes las condiciones para hallar la incógnita?, ¿Son insuficientes?, ¿Son redundantes?, ¿Son contradictorias?</p> <p>Represente el problema con una figura. Adopte una notación adecuada. Separe las diferentes partes de las condiciones, ¿Puede ponerlas por escrito?</p>
<p>Concepción de un plan</p> <p>Descubrir las relaciones entre los datos y la incógnita.</p> <p>Debe llegar a tener un plan de resolución.</p>	<p>¿Se ha encontrado antes con el problema?, ¿Lo ha visto de forma diferente?, ¿Conoce algún problema relacionado?, ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil? Revise la incógnita. Intente recordar algún problema familiar que tenga una incógnita igual o parecida.</p> <p>¿Puede replantearse el problema? Si no puede resolver el problema propuesto, intente resolver primero algún problema que se relacione con el mismo. ¿Puede imaginarse un problema más sencillo, relacionado con éste?, ¿Algún problema más general?, ¿más particular?, ¿Análogo? ¿Puede resolver alguna parte del problema? Mantenga sólo una parte de las condiciones, abandone la otra parte. ¿Hasta qué punto se determina entonces la incógnita, cómo puede variar? ¿Podría extraer algo práctico a partir de los datos? ¿Puede pensar en otros datos adecuados para hallar la incógnita? ¿Puede cambiar la incógnita, o los datos, o las dos cosas si hace falta, para que la incógnita esté más próxima a los datos nuevos? ¿Ha utilizado todas las condiciones? ¿Ha tomado en cuenta todos los elementos esenciales que intervienen en el problema?</p>

<b>Ejecución del plan</b> Llevar a cabo un plan	Cuando lleve a cabo su plan de resolución, compruebe cada paso. ¿Puede ver claramente que el paso es correcto? ¿Puede demostrar que es correcto?
<b>Verificación</b> Examinar la solución obtenida	¿Puede comprobar el resultado? ¿Puede comprobar el razonamiento? ¿Puede percibirlo a simple vista? ¿Puede utilizar el resultado o el método para algún otro problema?

Investigaciones sobre esta área han demostrado que utilizar estrategias metacognitivas es de gran ayuda al proceso de aprendizaje y aunque se escucha hablar de Metacognición en comprensión de lectura, también se está trabajando en matemáticas, área que presenta muchas facultades para utilizar dichas estrategias, para este caso en particular, incluir la Metacognición como estrategia de resolución de problemas relacionados con las medidas de longitud será un reto que debemos cumplir en aras de incluir las herramientas informáticas como soporte didáctico para estos fines.



## **6. HIPÓTESIS**

La implementación de un MEC (Material Educativo Computarizado) diseñado como herramienta de apoyo didáctica, contribuye al mejoramiento del proceso de resolución de problemas, apoyado en estrategias Metacognitivas en el tema de las medidas de longitud para los estudiante de quinto grado de básica primaria de la Escuela Urbana Mixta “El Paraíso”.

## **7. METODOLOGÍA**

### **7.1 VARIABLES E INDICADORES**

**7.1.1 Variable Dependiente.** Resolución de problemas haciendo uso de estrategias metacognitivas.

**7.1.2 Variable Independiente.** Diseño de un MEC, como estrategia pedagógica en el proceso de resolución de problemas en el tema de las medidas de longitud.

**7.1.3 Operacionalización De Variables.** Este proceso tiene como objetivo, planear y organizar de manera coherente la información requerida en la verificación de la hipótesis planteada.

Cuadro2. Operacionalización de Variables

Cuadro2. Operacionalización de Variables			
Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores
Material Educativo Computarizado  MEC	Aplicaciones que apoyan directamente el proceso de enseñanza y aprendizaje.	Análisis previo	Estudio y revisión del análisis contextual educativo: <ul style="list-style-type: none"><li>Necesidad educativa</li><li>Área de contenido</li><li>Limitaciones y recursos para los usuarios</li></ul>
		Elementos creativos en el diseño	Diseño Educativo: <ul style="list-style-type: none"><li>Objetivo terminal</li><li>Conducta de entrada</li><li>Micromundo y sistema de motivación</li><li>Situaciones de evaluación</li></ul>
	Diseño Comunicacional: <ul style="list-style-type: none"><li>Dispositivos de E/S</li><li>Zonas de trabajo</li><li>Zonas de control y flujo de información</li><li>Características de las zonas de comunicación entre usuario y MEC: Tipos de mensajes, menús, fondos, textos, gráficos, animaciones, manejo del color, manejo del sonido, etc.</li></ul>		
	Diseño Computacional: <ul style="list-style-type: none"><li>Mapa de conceptos</li><li>Estructura Funcional</li><li>Mapa de Navegación</li><li>Requerimientos</li></ul>		

		<b>Estrategia Metodológica</b>	Estrategias de aprendizaje para la resolución de problemas, bajo el principio de la Metacognición, basadas en el contexto: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reflexión (de los procesos realizados en cada actividad)</li> </ul>
		<b>Eficiencia en la aplicación</b>	En el desarrollo de la aplicación, verificar el apoyo didáctico que se va a ofrecer al estudiante.
Habilidades en la resolución de problemas	<p>La Resolución de Problemas viene a constituir el proceso mediante el cual el individuo manifiesta sus conocimientos y habilidades para establecer o expresar una posible solución.</p> <p>Para efectos de este trabajo la definición está enfocada hacia los estados cognitivos que reflejan el grado de capacidad que tiene un estudiante para solucionar problemas relacionados con las medidas de longitud en su entorno.</p>	<b>Etapas para la resolución de problemas</b>	Comprensión del problema
			Concepción de un plan
			Ejecución del plan
			Verificación
		<b>Estrategias Metacognitivas</b>	Metacognición: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nivel de apropiación de estrategias para la resolución del problema.</li> <li>▪ Control del proceso para la resolución del problema</li> <li>▪ Conciencia del proceso de resolución de problemas.</li> </ul>
			Aplicación a situaciones diarias

## **7.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN Y DISEÑO METODOLÓGICO**

El tipo de investigación, abordado en este proyecto, corresponde al descriptivo, dado que lo que se pretende es medir la incidencia que tiene un MEC (Material Educativo Computarizado) diseñado como herramienta didáctica de apoyo en el proceso de resolución de problemas mediante estrategias Metacognición relacionados con el tema de las medidas de longitud en los estudiante de quinto (5º) grado de la Escuela Urbana Mixta “El Paraíso”.

A partir de las bases que proporciona este tipo de investigación, se indicará en forma detallada, todos aquellos aspectos que intervienen en este fenómeno y el tratamiento de los mismos permitirán dar una respuesta a los interrogantes que en ella se plantean, se desarrolla en un diseño Pre- experimental Pretest – Posttest con un solo grupo. Las investigaciones que se han llevado a cabo acerca de esta temática son muy pocas, por tal motivo este proyecto es de gran utilidad como un primer acercamiento del problema de investigación en la realidad.

El tratamiento que se aplicó a la muestra es Pretest – Postest con solo grupo, ya que inicialmente se aplicaron una serie de instrumentos que permitieron dar un diagnóstico contextual y metodológico de la población objeto, y a partir de esos resultados preliminares, se diseñó la herramienta a implementar, en este caso el prototipo del Material Educativo Computarizado “Metromanía”, y luego de realizar la prueba Post-test, se determinó la incidencia de esta herramienta sobre la población objeto con lo que finalmente se realizó un análisis con los resultados obtenidos.

**7.2.1 Etapas De La Investigación.** El anterior proceso se desarrolló de la siguiente manera:

❖ **Etapas de diagnóstico:** elaboración de dos encuestas con el objetivo de recolectar información del entorno educativo (necesidades educativas, disposición de los docentes y estudiantes, recursos disponibles, limitaciones y alcances).

Para el desarrollo de esta etapa, fueron aplicados los siguientes pruebas:

1. Encuesta: Análisis de contexto, con el objetivo de establecer la posición de los estudiantes frente a la implementación de las nuevas herramientas computacionales en el aula de clases.
2. Encuesta: Diagnóstico sobre la metodología de la enseñanza de las matemáticas, diseñada con el objetivo de identificar la actitud de los estudiantes frente al desarrollo de las clases de matemáticas.

Las anteriores encuestas fueron aplicados a los diez (10) estudiantes que conforman la muestra seleccionada para el desarrollo de este trabajo, en condiciones normales.

❖ **Análisis de la información** arrojada por las encuestas en la etapa de diagnóstico, tomadas como base para el diseño del instrumento de validación de la variable.

❖ **Diseño preliminar del Pre-Test:** taller teórico – práctico a cerca del tema de las medidas de longitud en el cual, se plantearon ejercicios orientados a la resolución de problemas en el entorno.

❖ **Validación del Pre- test:** implementación del Pre- test a los estudiantes, los cuales manifestaron dificultades en la manipulación de los elementos didácticos ofrecidos (metro, regla, cuerda, escuadra) al momento de resolver los problemas.

❖ **Materiales de apoyo** para la recolección de información: con este fin se utilizó la observación directa, entrevistas personalizadas después del taller , además, registros de evidencias con cámara fotográfica y la grabación de las entrevistas.

❖ **Análisis de la información** obtenido luego los resultados de la aplicación preliminar del Pre- test, se tomaron las base necesarias para el diseño definitivo del Post-Test.

❖ **Diseño final del Post-Test:** elaboración de elementos didácticos (cintas y cuadros de colores), para la nueva implementación del Post-Test.

❖ **Aplicación Inicial del Post-Test.:** Implementación del Post-Test mejorado, haciendo uso de los materiales de apoyo para la recolección de información antes mencionados.

❖ **Análisis de la información:** Datos obtenidos, luego de la aplicación del Post-Test, tomados como base para el diseño del prototipo del MEC.

❖ **Diseño del MEC:** Etapa de diseño y elaboración de pantallas y guías de trabajo teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el pre-test y bajo los parámetros de la metodología utilizada.

❖ **Diseño de las Guías:** fueron diseñadas dos tipos de guías, la primera es un esquema general para diseñar las guías de trabajo de los estudiantes, las cuales actúan como complemento al momento de la aplicación del MEC y la segunda es



una guía para el docente, una especie de manual en el que se encuentra descrito el funcionamiento de las pantallas del MEC.

❖ **Aplicación del MEC:** Implementación de la herramienta, diseñada como apoyo didáctico en el proceso de resolución de problemas en las medidas de longitud.

La aplicación del Prototipo “METROMANÍA” se efectuó en dos sesiones de trabajo, una en la jornada de la mañana con la mitad de la muestra (5 estudiantes) y la otra en la jornada de la tarde con el resto de los estudiantes, en un tiempo promedio de cuatro (4) horas cada una, dado que el proceso se llevó a cabo de forma individual para obtener información más precisa sobre el desempeño de cada estudiante partícipe en la prueba.

❖ **Aplicación final del Post-Test:** Implementación de la prueba pos- test, constituida por un taller teórico - práctico, en el cual se registró la información obtenida durante el desarrollo de la prueba, complementada con diálogos socráticos , con el objetivo de determinar la maduración Metacognitiva de cada niño.

### **7.2.2 POBLACIÓN OBJETIVO**

Se encuentra constituida por los alumnos de quinto grado de básica Primaria de la jornada de la tarde, de la Escuela Urbana Mixta “El Paraíso” de Montería.

La población objetivo para este trabajo la conforman dos cursos de treinta y dos estudiantes cada uno, por lo tanto la muestra total está conformada por sesenta cuatro estudiantes (62).

Los niños se encuentran en un rango de edades de diez (10) a trece (13) años, y cuentan con una edad promedio de once (11) años aproximadamente.

### **7.2.3 MUESTRA**

La muestra fue seleccionada de forma intencionada, en donde se eligieron cinco (5) estudiantes de cada grado de quinto de básica primaria de la jornada de la tarde, los cuales conforman una muestra total de diez (10) estudiantes.

El procedimiento de muestreo fue intencionado, debido a que se tuvo en cuenta el grado de conocimiento y destreza de los estudiantes en cuanto al manejo básico del computador.

En total la muestra está constituida por un 16% de la población objetivo.

## **7.2.4 DISEÑO DE INSTRUMENTOS**

**7.2.4.1 Etapa De Diagnóstico.** La implementación de herramientas computacionales dentro de los distintos ámbitos de la vida es una tendencia que se ha impuesto en las últimas décadas de forma relevantes. Las áreas de la educación no están alejadas de esta influencia, lo cual genera la necesidad de tener conciencia de las implicaciones que esto trae dentro del contexto educativo, por que se generan cambios en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Debido a la necesidad de establecer la posición de los actores del proceso educativo frente a la implementación de las herramientas computacionales y de obtener una idea general de la metodología utilizada en el área de matemáticas se han diseñado los siguientes instrumentos:

Encuesta sobre la aplicación de la Informática en las demás áreas. Diseñada con el objetivo de establecer la posición de los estudiantes frente a la implementación de las herramientas computacionales en el aula de clases.

Encuesta sobre la metodología aplicada por el maestro en el área de Matemáticas. Diseñada con el objetivo de Identificar la metodología empleada por el docente en

el desarrollo de las clases del área de Matemáticas en el tema medidas de longitud, para determinar los aspectos relevantes del diseño del MEC (Material Educativo Computarizado).

#### **7.2.4.2 Instrumento preliminar** para la validación de la variable dependiente.

Diseñado con el objetivo de realizar un previo diagnóstico, de los procesos que los estudiantes llevan a cabo al momento de resolver un problema bajo los parámetros de las habilidades Metacognitivas y al mismo tiempo, analizar los resultados para la validación final del instrumento, a aplicarse en las etapas de Pre – Test y Post – Test.

#### **7.2.4.3 Diseño Final del Instrumento** para la validación de la variable dependiente, Diseñado con el objetivo, de evaluar y verificar la nueva metodología a utilizar en el proceso de Resolución de Problemas, por parte de los docentes, orientada hacia el desarrollo de las habilidades Metacognitivas, aplicado a los estudiantes antes y después de la implementación del MEC.

## **8. RESULTADOS**

### **8.1 TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

El tratamiento de la información obtenida luego de aplicar los respectivos instrumentos en cada una de las etapas se realizó haciendo uso de las siguientes técnicas:

- **Categorización de respuestas**
- **Tabulación de los datos**
- **Graficación de los resultados haciendo uso de tortas**
- **Análisis respectivo por cada situación y conclusiones generales**

### 8.1.1 Etapa De Diagnóstico. Instrumentos aplicados a los estudiantes para valorar el entorno educativo.

#### 8.1.1.1 Encuesta A Los Estudiantes Sobre El Uso De La Informática En Las Demás Áreas

La siguiente información, corresponde al análisis realizado sobre los datos obtenidos luego de la aplicación del instrumento (Encuesta), a los estudiantes de nuestra población objetivo.

#### PREGUNTA 1

¿Has utilizado el computador?

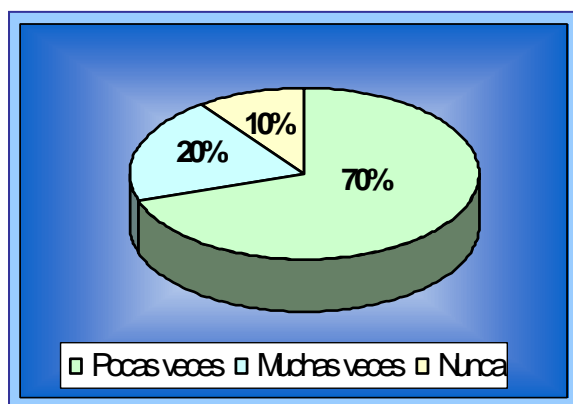


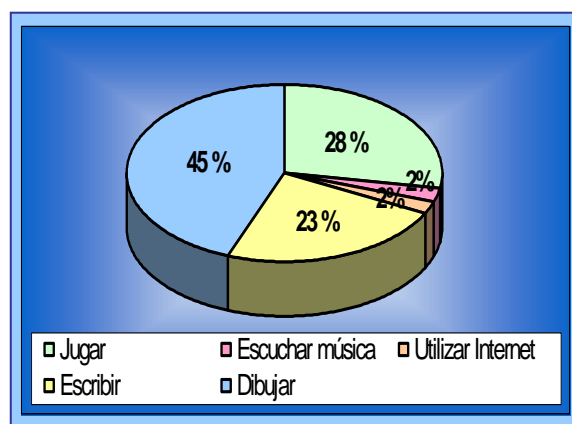
Figura 1. Frecuencia en que los estudiantes utilizan el computador

**ANÁLISIS :** Observando el gráfico podemos denotar, que los estudiantes encuestados en su gran mayoría han tenido poco acceso al computador, a pesar que la institución cuentan con una sala de informática bien dotada; al mismo tiempo existe una subutilización de estos recursos, dado que en el colegio no los aprovecha para incentivar y reforzar las actividades que se llevan a cabo en el aula. Sumado a ello, no poseen un docente de planta que les permita desarrollar la asignatura de Tecnología e Informática en los diferentes niveles.

Atendiendo a lo anterior se percibe la necesidad, que la institución replantee su visión acerca de la utilización de estas herramientas tecnológicas como soportes pedagógicos en las diferentes asignaturas; de igual forma se requiere de un docente especializado en el área de Tecnología e Informática que facilite su desarrollo y aprovechamiento de estos recursos.

## PREGUNTA 2

**¿Cuál de las siguientes actividades es la que más has desarrollado en el computador?**

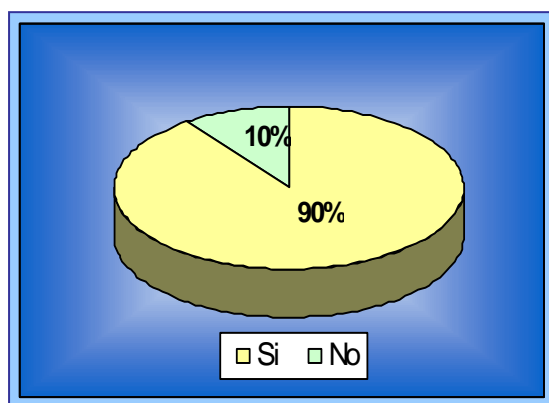


**Figura 2. Actividades que realizan en el computador**

**ANÁLISIS:** Se puede observar, que los estudiantes, solo demuestran manejo en las herramientas de: dibujo, juegos y procesadores de textos. Lo cual indica un subutilización de este soporte tecnológico, que facilita los elementos necesarios para potencializar e incentivar el desarrollo de diferentes habilidades por medio de su uso.

### PREGUNTA 3

**¿Te gustaría utilizar el computador en tus clases de matemáticas?**



**Figura 3. Aceptación de la utilización del computador en las clases de matemáticas**

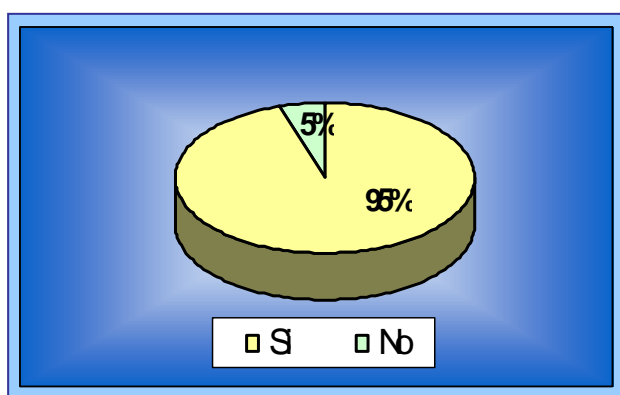
**ANÁLISIS:** De acuerdo a los resultados obtenidos en la gráfica anterior se puede concluir que, la gran mayoría de los estudiantes manifiestan interés por utilizar el computador en sus clases de matemáticas, dado que esta herramienta les facilita el proceso de aprendizaje de la misma. Partiendo del hecho de que la institución



cuenta con una sala de informática bien dotada, solo faltaría la participación activa del cuerpo docente en el desarrollo de las clases haciendo uso del computador.

#### **PREGUNTA 4**

**¿Te gustaría utilizar el computador para resolver ejercicios de matemáticas?**

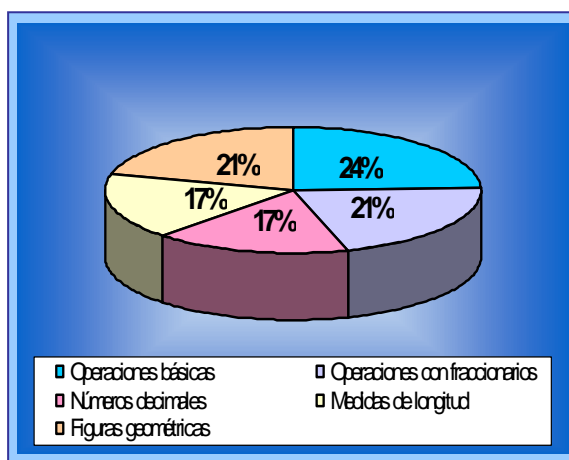


**Figura 4. Opinión a cerca del desarrollo de ejercicios matemáticos utilizando el computador**

**ANÁLISIS:** Teniendo en cuenta la gráfica se demuestra claramente que, a los estudiantes les motiva en gran proporción la idea de utilizar el computador en sus clases de matemáticas como ayuda didáctica para resolver ejercicios, situación que puede ser aprovechada por el docente para obtener un buen rendimiento en el desarrollo de las mismas.

#### **PREGUNTA 5**

**¿En qué temas de matemáticas te gustaría utilizar el computador para resolver ejercicios?**



**Figura 5. Resolver ejercicios de matemáticas con la ayuda del computador en las diferentes temáticas**

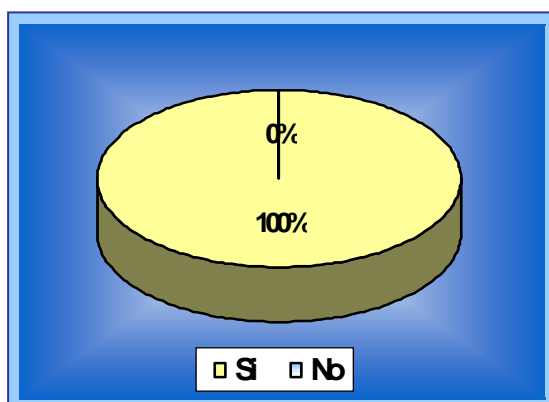
**ANÁLISIS:** Es satisfactorio observar como los estudiantes del Colegio “El Paraíso”, ven la utilidad de usar el computador para resolver los ejercicios de las diferentes temáticas expuestas (operaciones básicas, con fraccionarios, números decimales y otros), lo cual implica la necesidad de vincular esta herramienta en el desarrollo del área de matemáticas, con el propósito de obtener mejores resultados.

#### **8.1.1.1 Encuesta sobre la metodología aplicada por el maestro en el área de Matemáticas.**

El siguiente análisis corresponde al realizado sobre los datos obtenidos luego de la aplicación del instrumento (Encuesta), a los estudiantes, con el objetivo de indagar sobre la metodología empleada por los docentes en el área de matemáticas.

### PREGUNTA 1

**¿Te gustan las clases de matemáticas?**



**Figura 6. Aceptación de las clases de matemáticas**

**ANÁLISIS:** Se puede observar, como los estudiantes sienten interés hacia la asignatura de las matemáticas, a pesar de las diferentes problemáticas que han surgido alrededor de su enseñanza y aprendizaje. Situación que puede ser aprovechada por el docente para mejorar y mantener esta motivación, utilizando como nueva herramienta de apoyo el computador, que permitan potencializar su desarrollo de manera dinámica y didáctica.

## PREGUNTA 2

¿Cuál de las siguientes dificultades se te presentan en el desarrollo de las clases de matemáticas?

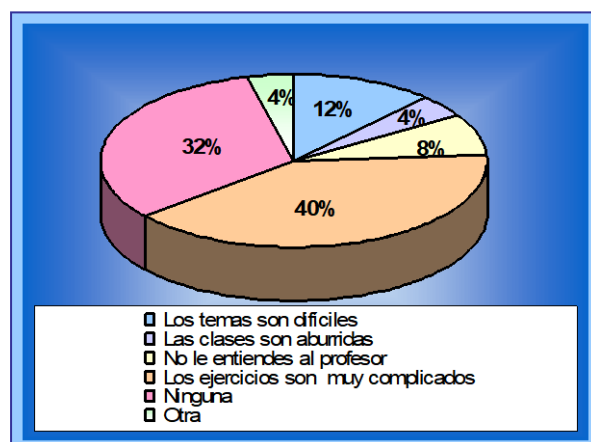


Figura7. Dificultades en las clases de matemáticas

**ANÁLISIS:** Gran parte de los estudiantes del Colegio “El paraíso”, consideran que los ejercicios matemáticos corresponden a una de las principales dificultades que se les presentan durante el desarrollo de esta asignatura. Soporte vital que justifica el objeto de esta investigación, dado a que la aplicabilidad de nuevas estrategias que faciliten la resolución de problemas de manera analítica es deficiente; recayendo nuevamente en la mecanización y memorización obteniendo irregulares resultados. En segunda escala, se encuentran los estudiantes que no poseen ningún tipo de dificultad durante este proceso.

### PREGUNTA 3

¿Cuál de estos temas de medidas de longitud conoces?

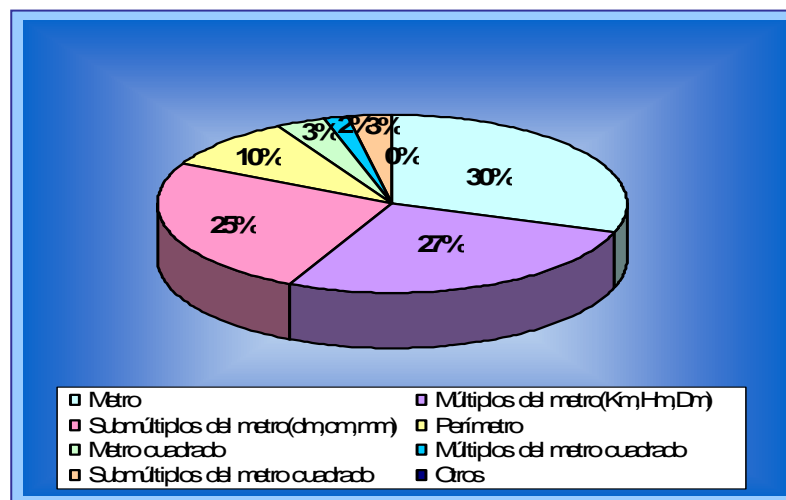
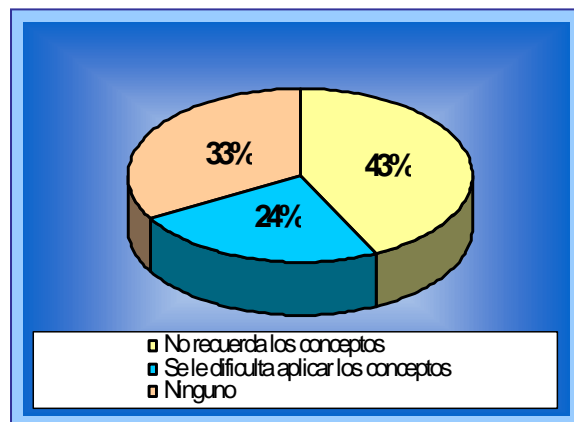


Figura 8. Temas de longitud que conocen

**ANÁLISIS:** Lo anterior refleja, en términos generales que los estudiantes en su gran mayoría recuerdan los títulos de los conceptos básicos, que se desarrollaron en esta temática (medidas de longitud), pero ello no implica que tengan dominio de los temas al momento de su aplicación.

### PREGUNTA 4

¿Qué dificultades encuentras al resolver problemas, utilizando los temas vistos en medidas de longitud?

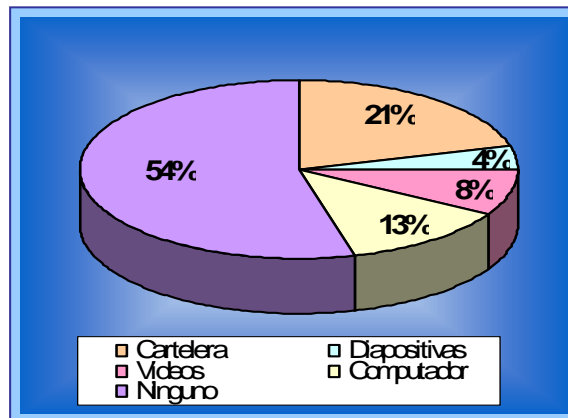


**Figura 9. Dificultades en la resolución de problemas de medidas de longitud**

**ANÁLISIS:** Observando los resultados, básicamente el recordar de los conceptos desarrollados en el tema de medidas de longitud, representa una de las mayores dificultades al momento de resolver los ejercicios, causantes de ello: la aprehensión memorística, la desmotivación, las tradicionales estrategias de aprendizaje y otros, que influyen de manera relevante en esta problemática e implica la necesidad de plantear nuevas alternativas que contribuyan a su Mejoramiento educativo.

## **PREGUNTA 5**

**¿Cuál de estos elementos didácticos utiliza el profesor en las clases de matemáticas en el tema de medidas de longitud?**

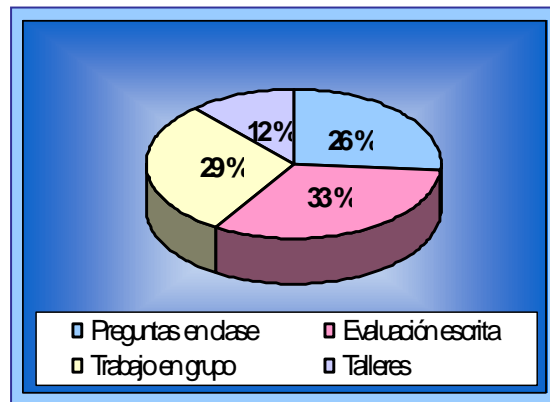


**Figura 10. Elementos didácticos utilizados para el desarrollo de las clases de Matemáticas**

**ANÁLISIS:** Este interrogante, muestra claramente que el uso de elementos didácticos en el desarrollo de las clases de matemáticas específicamente en el tema de las medidas de longitud es casi nulo a pesar que la institución cuenta con una sala de informática y recursos audiovisuales (Televisor, VHS) de apoyo, que facilitarían de manera dinámica y significativa el desarrollo y comprensión de esta temática. Reflejándose al mismo tiempo la subutilización d estas herramientas.

## **PREGUNTA 6**

**¿Cómo te evalúa el profesor de matemáticas en el tema de las medidas de longitud?**



**Figura 11. Tipos de evaluación utilizadas por el docente en el tema de medidas de longitud**

**ANÁLISIS:** Teniendo en cuenta el gráfico, se puede notar que el docente utiliza casi en la misma proporción, los diferentes sistemas evaluación, en la temática de las medidas de longitud. Esto demuestra que los educandos, tienen diferentes alternativas para reforzar los conceptos vistos.

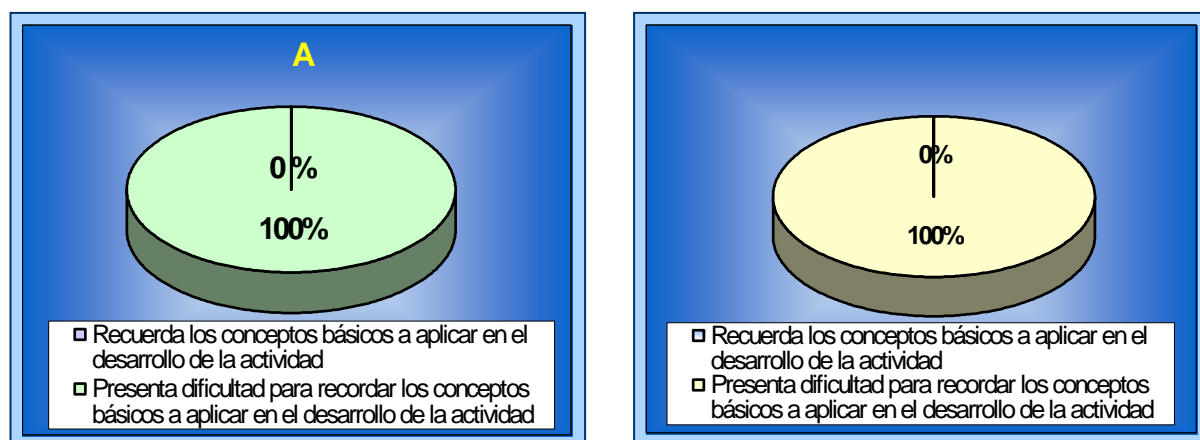
Basados en los resultados y análisis realizados es satisfactorio determinar, que los estudiantes sienten interés hacia el área de matemáticas, ya que este aspecto constituye uno de los primeros factores de bajo rendimiento en esta asignatura.

Es relevante, la falta de integración de las herramientas didáctica de apoyo en el desarrollo de las clases, a pesar que la institución cuenta con estos recursos, situación dada, a la desinformación que poseen los docentes al respecto de su manejo y aprovechamiento en el aula, obviando la posibilidad de obtener mejores resultados en esta área.



En lo que respecta a la solución de problemas específicamente el tema de las medidas de longitud, existen ciertas falencias que dificultan la resolución de los mismos ya que los educandos no adquieren las estrategias básicas para ello.

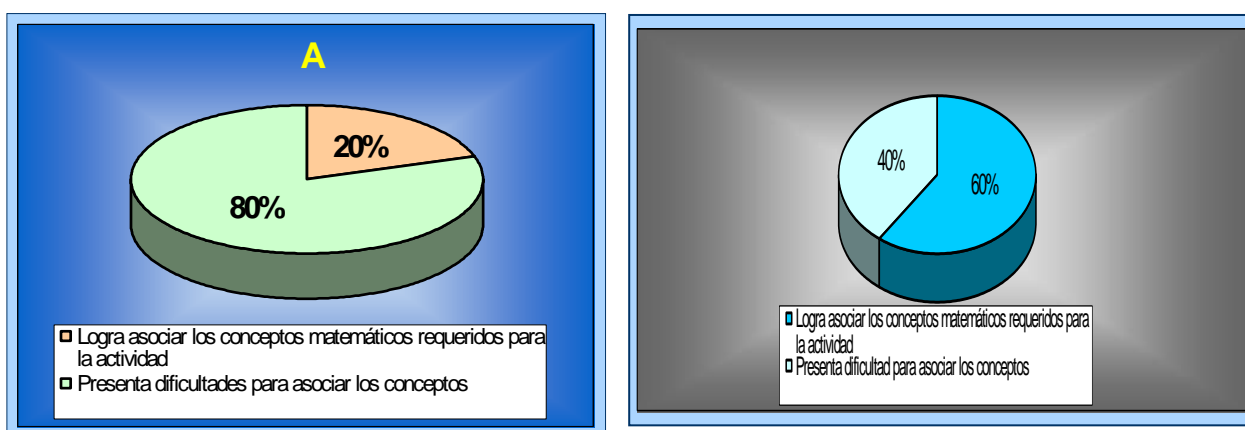
**8.1.2 Etapa de Pre- Test: Instrumento para la validación de la variable,** La siguiente información, corresponde a los datos obtenidos luego de la aplicación preliminar del instrumento (A) y la aplicación del instrumento ya validado por lo tanto a continuación se mostrará un análisis haciendo un paralelo entre los resultados obtenidos con la aplicación del instrumento en ambas etapas.



**Figura 12. Diagnóstico basado en el recordatorio de los conceptos básicos a aplicar por los estudiantes en la actividad desarrollada**

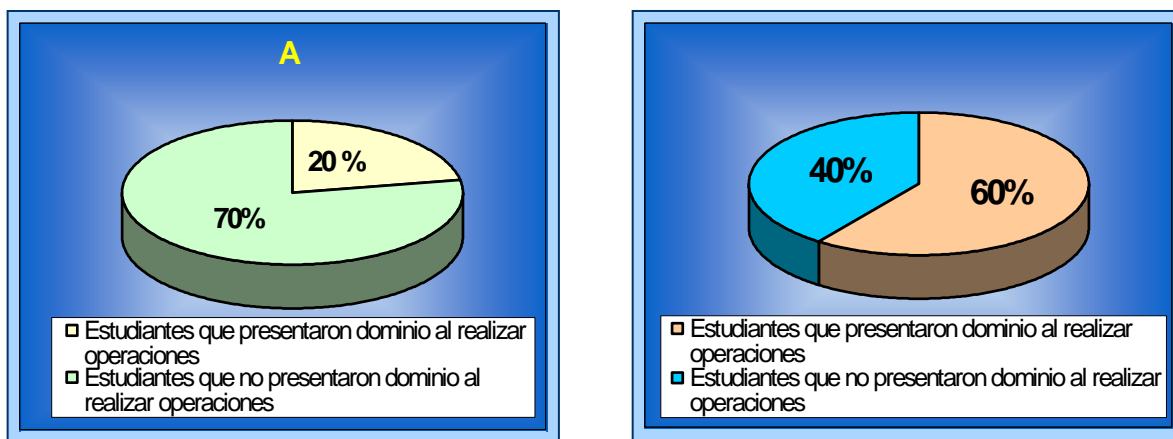
**ANÁLISIS:** Según los resultados arrojados en las gráficas, podemos considerar que a los niños se les dificulta recordar los conceptos básicos de medidas de

longitud, perímetro y superficie, puesto que al aplicar la primera y segunda parte de este instrumento, no lograban asociar dichos conocimientos a la nueva situación que se les presentaba en la actividad. Por lo tanto, esto refleja la necesidad de implementar una metodología dinámica que le permita a los niños interiorizar los conceptos.



**Figura 13. Asociación de conceptos matemáticos requeridos en la actividad por lo estudiantes**

**ANÁLISIS:** Teniendo en cuenta la gráfica, es evidente que los estudiantes manifestaron dificultades para lograr asociar adecuadamente cada concepto con los ejercicios correspondientes, esta situación conlleva a utilizar una nueva metodología que le facilite a los estudiantes relacionar los conceptos vistos en clases con situaciones problemáticas que se le presenten en el entorno.



**Figura 14. Dominio en la realización de las operaciones básicas matemáticas**

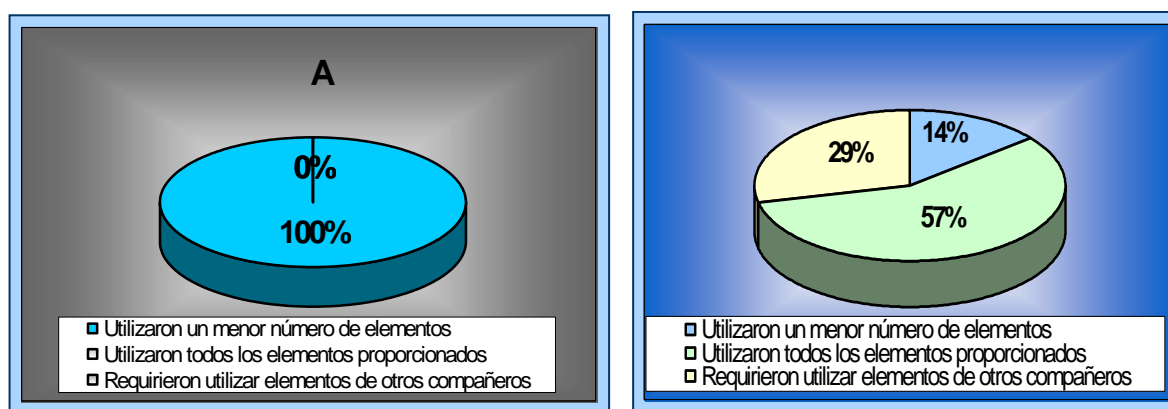
**ANÁLISIS:** Tomando como referente los datos arrojados en las gráficas, podemos concluir que en gran parte la inseguridad de los estudiantes al momento de resolver los ejercicios planteados, se debe a que en su mayoría no poseen un dominio de las operaciones básicas necesarias para la resolución de los problemas.

Aunque en la segunda etapa se observó una pequeña mejoría, es indispensable reforzar estas falencias para lograr una mejor comprensión de los problemas.



**Figura 15. Técnicas de trabajos utilizadas por los educandos en la actividad**

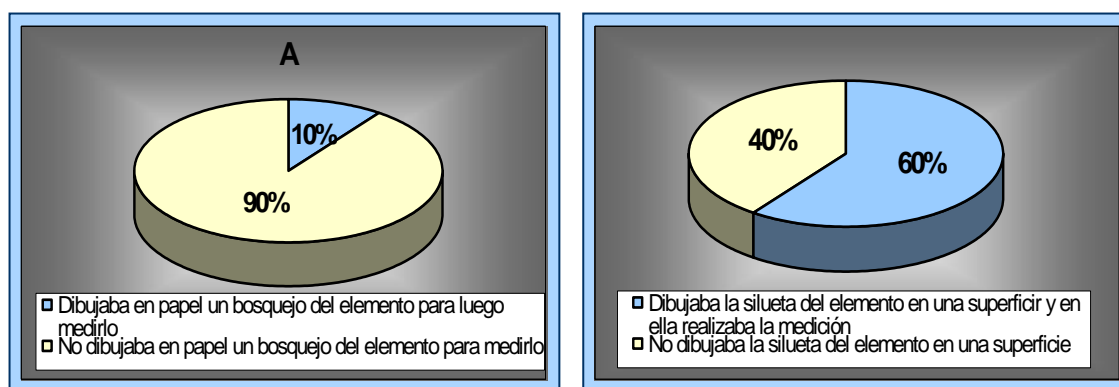
**ANÁLISIS:** Basados en los resultados se observa, que algunos estudiantes se organizaron a trabajar en forma grupal y no en forma individual, como se les había recomendado al iniciar la actividad, justificando, que no lograban comprender en su totalidad el enunciado de los ejercicios y se sentían más seguros con un compañero.



**Figura. 16 Recursos requeridos por los estudiantes para resolver los ejercicios**

**ANÁLISIS:** Se observa, que los estudiantes aún no poseen un manejo total de los instrumentos para realizar mediciones (reglas, metros y escuadras). Por lo tanto, fue necesario implementar una nueva forma de trabajo haciendo uso de nuevos materiales didácticos más representativos y fáciles de usar (cintas y cuadros de colores con diferentes valores). Obteniendo como resultados en esta segunda etapa una mejoría en el desarrollo de la actividad, puesto que los niños fueron mucho más recursivos al momento de utilizar los elementos de trabajo, y al

mismo tiempo fueron mas coherentes para escoger las cintas y cuadros de acuerdo con el la longitud, perímetro o área a medir



**Figura 17. Formas de trabajo adoptadas por los estudiantes para resolver los problemas.**

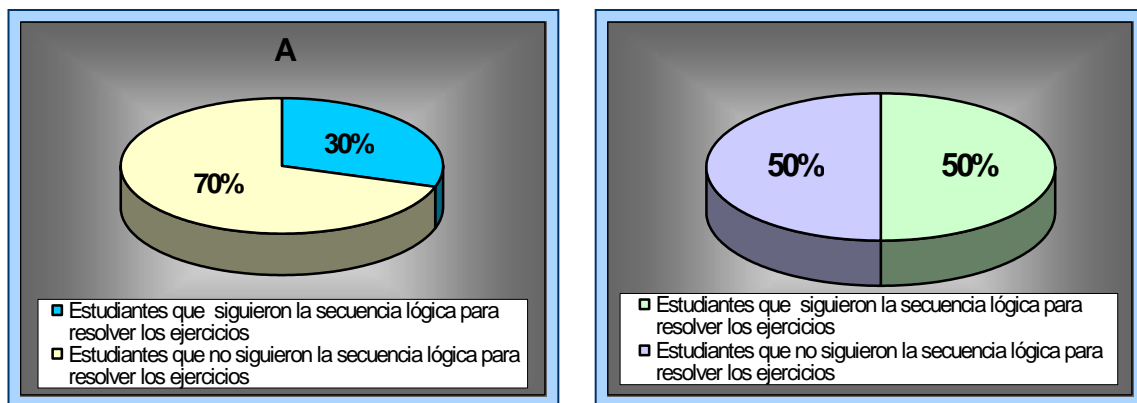
**ANÁLISIS:** Teniendo en cuenta la gráfica, durante el desarrollo de cada etapa de la actividad, los niños no recurrieron a la representación gráfica de los objetos (dibujar en el papel) como soporte al momento de solucionar los problemas.

La segunda etapa difirió de la primera en que algunos niños recurrieron a realizar bocetos en papel de los objetos a medir y en algunos casos a llevar el objeto hacia una superficie plana, demarcando su silueta con el objetivo de facilitar su posterior medición. Lo anterior, demuestra que los niños están en capacidad de hacer uso de sus habilidades Metacognitivas, factor decisivo en el proceso de resolución de problemas.



**Figura 18. Grado de motivación de los estudiantes en el desarrollo de la actividad**

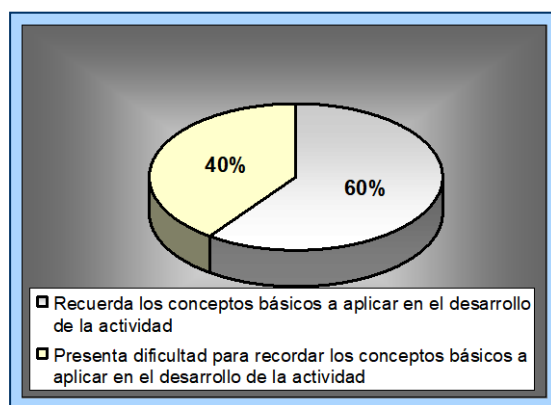
**ANÁLISIS:** Haciendo un cuadro comparativo entre primera y segunda etapa de la actividad y teniendo en cuenta los resultados obtenidos es notorio la variación, dado que el grado de motivación de los niños aumentó ya que las formas trabajo adoptada en esta última a través de elementos didácticos (cuadros y cintas), generaron una actitud de disposición e interés del niño al momento resolver los problemas. Sin obviar, que esta motivación puede aumentar a través del uso de herramientas dinámicas e interactivas que desarrollen esta temática.



**Figura 19. Secuencia lógica para resolver lo ejercicios, teniendo en cuenta los parámetros Metacognitivos**

**ANÁLISIS:** De acuerdo al seguimiento que se realizó a los niños es notorio que en la primera y segunda etapa del desarrollo de la actividad, no lograron definir una secuencia lógica que le facilitara resolver los problemas, resultado que confirma una vez más que es necesario exponer una estrategia innovadora que le permita a los estudiantes llevar cabo un proceso lógico y conciente de los problemas a resolver.

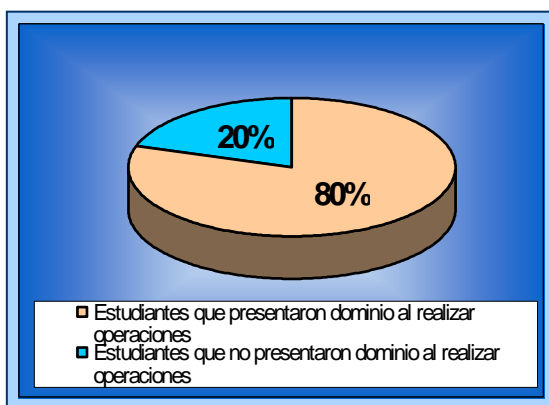
**8.1.2 Etapa de Post- Test:** Instrumento para la validación de la variable, La siguiente información, corresponde al análisis de los datos obtenidos en la aplicación final del instrumento ya validado (Parte B), luego de implementar el prototipo “METROMANÍA” a los estudiantes, por lo tanto se mostrará un análisis de los resultados arrojados en la etapa de Post -Test .



**Figura 20. Diagnóstico de los conceptos aplicados en la actividad desarrollada en el post-Test.**

**ANÁLISIS:** Según los resultados arrojados en la gráfica, podemos considerar que los niños logran recordar con mayor facilidad los conceptos aplicados en la

actividad y no presentan menor dificultad al momento de recordar los conceptos básicos de medidas de longitud y de superficie.



**Figura 21. Asociación de los conceptos requeridos en la actividad**

**ANÁLISIS:** Teniendo en cuenta la gráfica, es evidente que los estudiantes mejoraron notoriamente en cuanto a las dificultades para asociar adecuadamente cada concepto con los ejercicios correspondientes, pues una vez comprendido el problema, ellos lograron asimilar la nueva situación y asociar los conceptos antes recordados con el ejercicio propuesto.

Esta situación conlleva a puntualizar que el uso de una nueva metodología contribuyó favorablemente con los estudiantes al momento de aplicar los conceptos vistos en clases, a las situaciones problémicas representadas en dichos ejercicios.



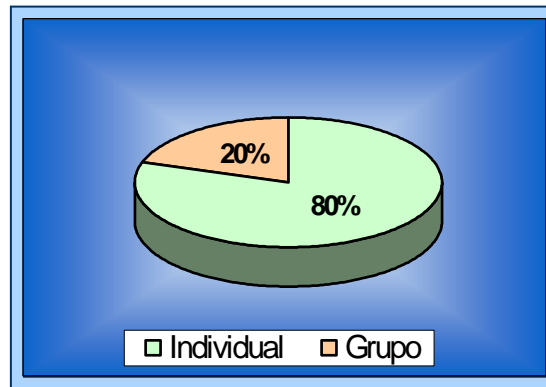


Figura 22. Técnicas de trabajo utilizadas por los estudiantes

**ANÁLISIS:** Basados en estos resultados se observa, que algunos estudiantes se organizaron a trabajar en grupo y no en forma individual, esta situación no varía de una etapa (Pre- Test) a la otra (Post- Test) y como en ambos casos se trata de los mismos estudiantes, podemos indicar que esta situación refleja más el grado compañerismo que falta de conocimiento entre los estudiantes.

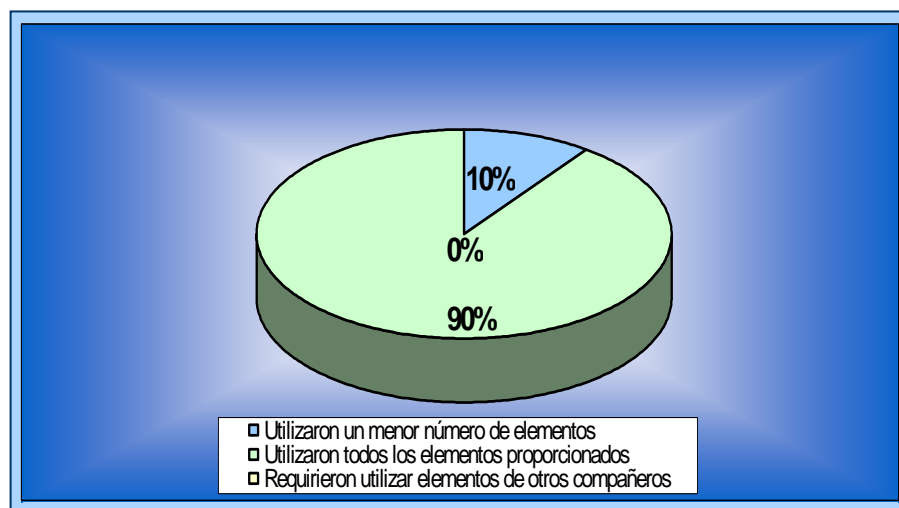
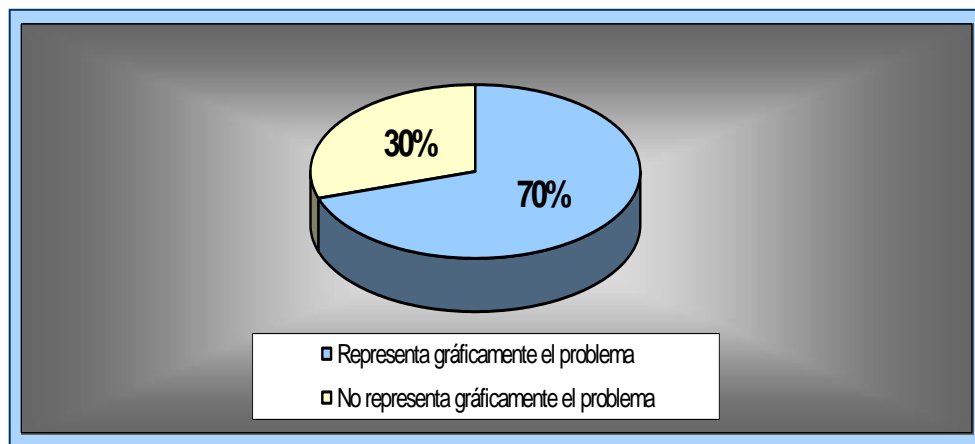


Figura. 23 Recursos requeridos por los estudiantes para resolver los ejercicios

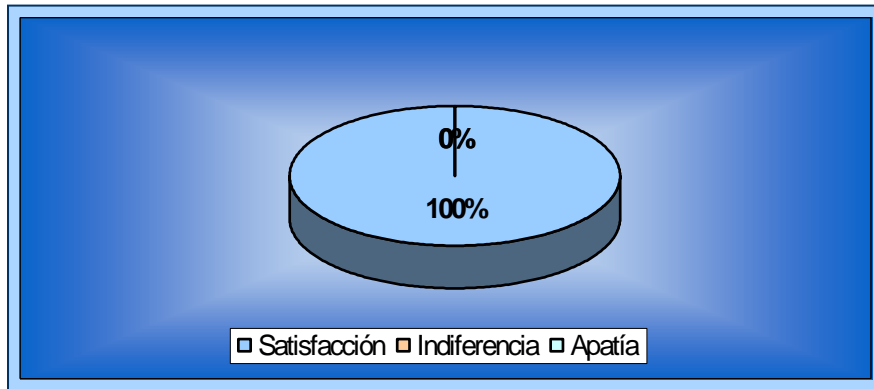
### **ANÁLISIS:**

Se observa que la nueva metodología implementada, para esta etapa dio como resultados una mejoría en el desarrollo de la actividad, puesto que los niños fueron mucho más recursivos, coherentes y hábiles al momento de escoger las cintas y cuadros adecuados para resolver los problemas.



**Figura 24. Estrategias utilizadas para resolver los problemas**

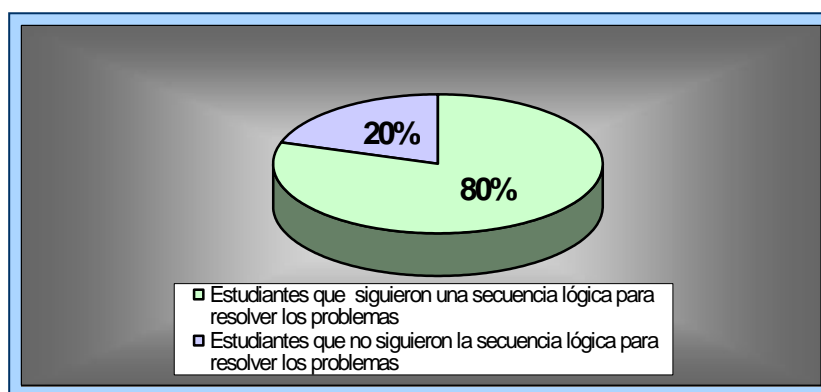
**ANÁLISIS:** Teniendo en cuenta la gráfica, durante el desarrollo de esta etapa, aumentó el número de niños que recurrieron a representar gráficamente el problema en papel, lo anterior, demuestra que los niños están en capacidad de adoptar nuevas estrategias para la resolución de problemas que conlleven al desarrollo de sus habilidades Metacognitivas.



**Figura 25. Grado de motivación de los estudiantes en el desarrollo de la actividad**

**ANÁLISIS:** El grado de motivación de los niños aumentó considerablemente ya que las formas trabajo adoptada en esta última etapa generaron una actitud de disposición e interés en el niño al momento resolver los problemas.

A todo lo anterior, podemos agregar que el uso previo del MEC constituyó un factor determinante para despertar mayor interés y motivación en los niños durante el desarrollo de toda la actividad.



**Figura 26. Secuencia lógica para resolver lo ejercicios, teniendo en cuenta los parámetros Metacognitivos**

**ANÁLISIS:** De acuerdo al seguimiento que se realizó a los niños es notorio que en esta etapa, lograron definir con mayor claridad una secuencia lógica que le facilitara resolver los problemas, resultado que confirma una vez más que es necesario exponer una estrategia innovadora que les permita a los estudiantes llevar cabo una secuencia lógica y conciente de los procesos que deben tener en cuenta al momento de hallar una solución acertada.

## **8.2 Metodología Para El Diseño Del MEC**

Este material ha sido diseñado teniendo en cuenta el sustento teórico de Álvaro Galvis Panqueva, debido a que buscamos diseñar un material de apoyo didáctico para el docente, haciendo uso del computador como herramienta de trabajo, enriqueciendo así el proceso de enseñanza y aprendizaje, para este caso, en el área de matemáticas; objetivo que se encuentra ampliamente sustentado con la teoría del autor antes mencionado, el cual ha hecho popular en el mercado el término MEC (Material Educativo Computarizado) y con él toda una metodología para su diseño, desarrollo y aplicación.

Tomando como base lo anterior, la estructura del MEC METROMANÍA, está organizada de la siguiente manera: Diseño Educativo, Diseño Comunicacional y Diseño Computacional

### **8.2.1 Diseño Educativo**

**a. Necesidad Educativa y Entorno Del MEC:** Este MEC está diseñado para ser utilizado por niños de quinto de básica primaria, en el área de matemáticas y específicamente en el tema de las medidas de longitud, en donde se detectaron dificultades en los niños al momento de aplicar los conceptos de medidas y de interiorizar o apropiarse de los procedimientos a seguir para llevar a cabo una medición o una conversión de una unidad a otra.

El MEC que se diseñó en este trabajo debe ser utilizado por un solo niño a la vez, debido a que se valorarán procesos cognitivos que son diferentes en cada niño, el cual queda registrado con unos resultados específicos en la resolución de cada ejercicio.

**b. Propuesta Educativa:** Identificadas las necesidades educativas, se planteó una posible solución que sería aceptada o rechazada en el trabajo sustentado, atendiendo a los resultados positivos o negativos, obtenidos durante su aplicación.

La solución consiste, en tomar como referentes el conjunto de habilidades metacognitivas que intervienen en el proceso de Resolución de Problemas, haciendo uso de una guías de trabajo, que le permitan al estudiante autoregular su propio aprendizaje de una manera consiente y significativa.

**c. Ambiente o micromundo:** El micromundo que se ha diseñado, toma como escenario un espacio no muy lejano a la realidad del niño: el parque. Que se caracteriza, por que posee un niño guía que acompaña a los estudiantes durante su recorrido y al mismo tiempo indica las instrucciones necesarias para realizar las actividades que se encuentran en las diferentes secciones del parque.

Con el propósito de mantener motivados a los estudiantes, el MEC que se ha diseñado, contiene los elementos multimediales requeridos (sonidos y animaciones) que permitan cumplir con este objetivo.

**d. Sistema de ejercitación y práctica:** la categorización en la que se ha situado el micromundo implementado, corresponde a este sistema ya que básicamente esta centrado, en que el aprendiz refuerce los conceptos y estrategias desarrollados en el tema de las medidas de longitud, mediante los diferentes ejercicios que se proponen durante su recorrido. Cumpliendo así, con las dos fases finales de este proceso: aplicación y retroalimentación.

**e. Sistema de evaluación:** el MEC METROMANÍA se caracteriza, por que contiene una serie de actividades a realizar por los estudiantes durante su recorrido. Para ello, se ha establecido un sistema de evaluación que arroja los resultados correspondientes al número de aciertos e intentos que halla logrado al finalizar cada ejercicio. Permitiendo generar un balance en porcentaje de su rendimiento.

### 8.2.2 Diseño Comunicacional

Las pantallas diseñadas en el MEC, están distribuidas de forma asimétrica, es decir, están divididas en tres zonas principales:

#### PANTALLA 1

<b>Nombre</b>	Presentación
<b>Tema</b>	Bienvenida
<b>Objetivo</b>	Incentivar a los niños a que interactúen con el software Metromanía y a la vez motivarlos para que realicen todo el recorrido que él les ofrece.
<b>Navegación</b>	Al hacer clic sobre el niño (Tito) de Metromanía, el programa nos conduce a la próxima pantalla (menú).
<b>Efectos</b>	<b>Sonido:</b> Música de fondo, voz del niño <b>Animaciones:</b> Movimientos del niño y del entorno
<b>Recomendaciones</b>	Se recomienda al docente proporcionar a los estudiantes una introducción a cerca de la temática a tratar en el MEC y los objetivos que se buscan alcanzar.

## PANTALLA 2

<b>Nombre</b>	Menú Principal
<b>Tema</b>	El mundo que nos rodea
<b>Objetivo</b>	Definir las tres unidades básicas de medida
<b>Navegación</b>	Pantallas: El Tiempo, El Metro y El Peso, eligiendo al icono que lo represente. La navegación es abierta a las necesidades e intereses del estudiante.
<b>Efectos</b>	<b>Sonidos:</b> Música de fondo, voz del niño guía. <b>Animaciones:</b> gestos del niño al hablar. <b>Texto:</b> se activa al iniciar la pantalla.
<b>Recomendaciones</b>	Indagar sobre las diferentes características de los objetos del entorno. Realizar una breve introducción a cerca del sistema Internacional de medidas

## PANTALLA 3

<b>Nombre</b>	El Tiempo
<b>Tema</b>	Características del Tiempo.
<b>Objetivo</b>	Especificar el concepto de Tiempo, instrumento y unidades de medidas.
<b>Navegación</b>	Al hacer clic atrás en esta pantalla, el programa nos lleva inmediatamente al menú principal
<b>Efectos</b>	<b>Sonido:</b> Música de fondo y la voz del niño. <b>Animaciones:</b> ciclos del tiempo (día y noche) <b>Texto:</b> se activa al pasar el mouse sobre cada elemento que cambie de apariencia.
<b>Recomendaciones</b>	Complementar la conceptualización con ejercicios en los que se involucren situaciones de la vida diaria.



#### PANTALLA 4

<b>Nombre</b>	Masa
<b>Tema</b>	La Masa y sus características.
<b>Objetivo</b>	Especificar el concepto de Masa, Instrumento y Unidades de medidas.
<b>Navegación</b>	Pantalla: Menú
<b>Efectos</b>	<b>Sonido:</b> voz del niño y fondo musical. <b>Animaciones:</b> gestos del niño al hablar. <b>Texto:</b> se activa al pasar el mouse sobre cada elemento que cambie de apariencia.
<b>Recomendaciones</b>	Complementar la conceptualización con ejercicios en los que se involucren situaciones del entorno.

#### PANTALLA 5

<b>Nombre</b>	Longitud
<b>Tema</b>	La Longitud y sus características.
<b>Objetivo</b>	Especificar el concepto de Magnitud, Longitud, Medir y Patrón de medida
<b>Navegación</b>	Pantalla Anterior: Menú. Pantalla siguiente: El Metro.
<b>Efectos</b>	<b>Sonido:</b> Voz del niño y fondo musical. <b>Animaciones:</b> gestos del niño al hablar. El estudiante interactúa con el programa, ayudando a escoger las ideas propuestas por el niño guía (Tito). <b>Texto:</b> se activa al pasar el mouse sobre alguno de los árboles.
<b>Recomendaciones</b>	Establecer semejanzas y diferencias entre cada uno de los conceptos.

## PANTALLA 6

<b>Nombre</b>	El Metro
<b>Tema</b>	Aprendamos sobre el metro
<b>Objetivo</b>	Inducir al niño a apropiarse de las características del metro (Historia, Equivalencias, Múltiplos y Submúltiplos).
<b>Navegación</b>	Pantallas: Historia, Equivalencias y Múltiplos y Submúltiplos. Pantalla Anterior: Longitud.
<b>Efectos</b>	<b>Sonido:</b> Voz del niño y fondo musical. <b>Animaciones:</b> gestos del niño al hablar y el título. <b>Texto:</b> pequeña introducción sobre cada tema, que se activa al pasar el mouse sobre cada cartelera.
<b>Recomendaciones</b>	Se recomienda hacer una breve introducción a cerca de las características del metro y su clasificación.

## PANTALLA 7

<b>Nombre</b>	Historia
<b>Tema</b>	Historia del metro
<b>Objetivo</b>	Dar a conocer a los niños el origen y la importancia del metro.
<b>Navegación</b>	Pantalla Anterior: El Metro
<b>Efectos</b>	<b>Sonido:</b> Voz del niño y fondo musical. <b>Animaciones:</b> del entorno. <b>Texto:</b> se activa al hacer clic sobre el libro.
<b>Recomendaciones</b>	Se recomienda organizar a los estudiantes en grupos y pedirles que imaginen y representen una posible escena de esa época, después de leer la historia del metro.

## PANTALLA 8

<b>Nombre</b>	Múltiplos y submúltiplos
<b>Tema</b>	Múltiplos y submúltiplos del metro
<b>Objetivo</b>	Lograr que los estudiantes identifiquen los múltiplos y submúltiplos del metro.
<b>Navegación</b>	Pantalla Anterior: El Metro
<b>Efectos</b>	<b>Sonido:</b> Voz del niño y fondo musical.  <b>Texto:</b> se activa al pasar el mouse por los múltiplos y submúltiplos grabados en la carpa.
<b>Recomendaciones</b>	Se recomienda al docente complementar con ejemplos relacionados con el entorno.

## PANTALLA 9

<b>Nombre</b>	Equivalencias
<b>Tema</b>	Múltiplos y submúltiplos del metro
<b>Objetivo</b>	Lograr que los estudiantes se apropien del proceso para realizar las conversiones
<b>Navegación</b>	Pantalla Anterior: El Metro
<b>Efectos</b>	<b>Sonido:</b> Voz del niño y fondo musical. Animaciones: del entorno. <b>Texto:</b> se activa al pasar el mouse por los objetos medibles.
<b>Recomendaciones</b>	Se recomienda al docente asegurarse que los estudiantes dominen las operaciones básicas necesarias para este proceso y además complementar con ejemplos prácticos y relacionados con el entorno.

## PANTALLA 10

<b>Nombre</b>	Aplicaciones
<b>Tema</b>	Aplicaciones del Metro
<b>Objetivo</b>	Definir, las diferentes aplicaciones del metro en el entorno tales como: longitud, perímetro y área.
<b>Navegación</b>	Pantalla Anterior: El metro Pantallas siguientes: ejercicios de longitud, Perímetro y área
<b>Efectos</b>	<b>Sonido:</b> Voz del niño y fondo musical. Animaciones: del entorno. <b>Texto:</b> se activa al pasar el mouse por cada elemento que cambia de apariencia (longitudes, perímetros y áreas).
<b>Recomendaciones</b>	Se recomienda al docente, realizar ejemplos y ejercicios prácticos haciendo uso de las diferentes características (formas) que poseen los objetos que nos rodean.

## PANTALLA 11

<b>Nombre</b>	Ejercicio 1
<b>Tema</b>	Ejercicios de longitud
<b>Objetivo</b>	Realizar ejercicios de equivalencias haciendo uso de las diferentes guías de trabajo
<b>Navegación</b>	Pantalla Anterior: Aplicaciones
<b>Efectos</b>	<b>Sonido:</b> Voz en Off del niño emitiendo un mensaje de acuerdo al resultado, fondo musical. <b>Animaciones:</b> las hormigas caminarán a su destino, al especificar la respuesta correcta. <b>Texto:</b> enunciado del problema que se activa al pasar el Mouse sobre algún área de esta pantalla.
<b>Recomendaciones</b>	Realizar una breve introducción sobre el manejo del ejercicio, el sistema de evaluación y orientar la resolución de problemas haciendo un uso correcto de las guías de trabajo preestablecidas y utilizar ejemplos prácticos que aclaren al estudiante las dudas que tenga sobre algún proceso.

## PANTALLA 12

<b>Nombre</b>	Aplicaciones
<b>Tema</b>	Aplicaciones del Metro
<b>Objetivo</b>	Definir, las diferentes aplicaciones del metro en el entorno tales como: longitud, perímetro y área.
<b>Navegación</b>	Pantalla Anterior: El metro Pantallas siguientes: ejercicios de longitud, Perímetro y área
<b>Efectos</b>	<b>Sonido:</b> Voz del niño y fondo musical. Animaciones: del entorno. <b>Texto:</b> se activa al pasar el mouse por cada elemento que cambia de apariencia (longitudes, perímetros y áreas).
<b>Recomendaciones</b>	Se recomienda al docente, realizar ejemplos y ejercicios prácticos haciendo uso de las diferentes características (formas) que poseen los objetos que nos rodean.

## PANTALLA 13

<b>Nombre</b>	Ejercicio 3
<b>Tema</b>	Ejercicios de Perímetros
<b>Objetivo</b>	Realizar los ejercicios de Área haciendo uso de las diferentes guías de trabajo
<b>Navegación</b>	Pantalla Anterior: Aplicaciones
<b>Efectos</b>	<b>Sonido:</b> Voz en Off del niño emitiendo un mensaje de acuerdo al resultado, fondo musical. <b>Animación:</b> la hormiga, atravesará el puente hasta llegar a los alimentos, una vez establecido la respuesta correcta. <b>Texto:</b> Texto: enunciado del problema que se activa al pasar el Mouse sobre algún área de esta pantalla.
<b>Recomendaciones</b>	Realizar una breve introducción sobre el manejo del ejercicio, orientar la resolución de problemas haciendo un uso correcto de las guías de trabajo preestablecidas y utilizar ejemplos prácticos que aclaren al estudiante las dudas que tenga sobre algún proceso necesario para hallar la solución al problema propuesto.

## Pantalla 14

<b>Nombre</b>	Ejercicio 4
<b>Tema</b>	Ejercicios de Área
<b>Objetivo</b>	Realizar los ejercicios de Área haciendo uso de las diferentes guías de trabajo
<b>Navegación</b>	Pantalla Anterior: Aplicaciones
<b>Efectos</b>	<p><b>Sonido:</b> Voz en Off del niño emitiendo un mensaje de acuerdo al resultado, fondo musical.</p> <p><b>Animación:</b> Arrastrar los alimentos hasta la bandeja correspondiente.</p> <p><b>Texto:</b> Texto: enunciado del problema que se activa al pasar el Mouse sobre algún área de esta pantalla.</p>
<b>Recomendaciones</b>	Realizar una breve introducción sobre el manejo del ejercicio, orientar la resolución de problemas haciendo un uso correcto de las guías de trabajo preestablecidas y utilizar ejemplos prácticos que aclaren al estudiante las dudas que tengan sobre algún proceso necesario para hallar la solución al problema propuesto.

### 8.2.3 Diseño Computacional

#### a. Funciones de Apoyo:

##### **Para el docente:**

Estudiantes: registrar cada estudiante que participe en el MEC, con el objetivo de registrar los resultados obtenidos por dicho estudiante.

Resultados: interfaz que permite al docente consultar los resultados de cada alumno y una relación estipulada en porcentajes de acuerdo al número de intentos y aciertos que haya obtenido el estudiante.

MEC: permite la manipulación de los efectos tales como teorías, sonidos, y animaciones.

Ayuda: se ofrece una guía en la que se describe de forma sencilla y práctica cada pantalla, teniendo en cuenta el tema a tratar, los efectos y algunas recomendaciones al momento de utilizarla.

##### **Para el Estudiante:**

Ejercitación: Debido a que este es un material de apoyo didáctico, se identifica un poco más con el MEC de ejercitación, en el que se evalúa a través de ejercicios los preconceptos de los estudiantes.

Interfaz: ofrece libertad al estudiante de hacer uso de los efectos (textos sonidos y animaciones) o no y también en gran parte de la navegación.

Ayuda: se ofrece una orientación en cada pantalla a través de un niño guía que va indicando al estudiante el tema y parte del funcionamiento de la pantalla (navegación).

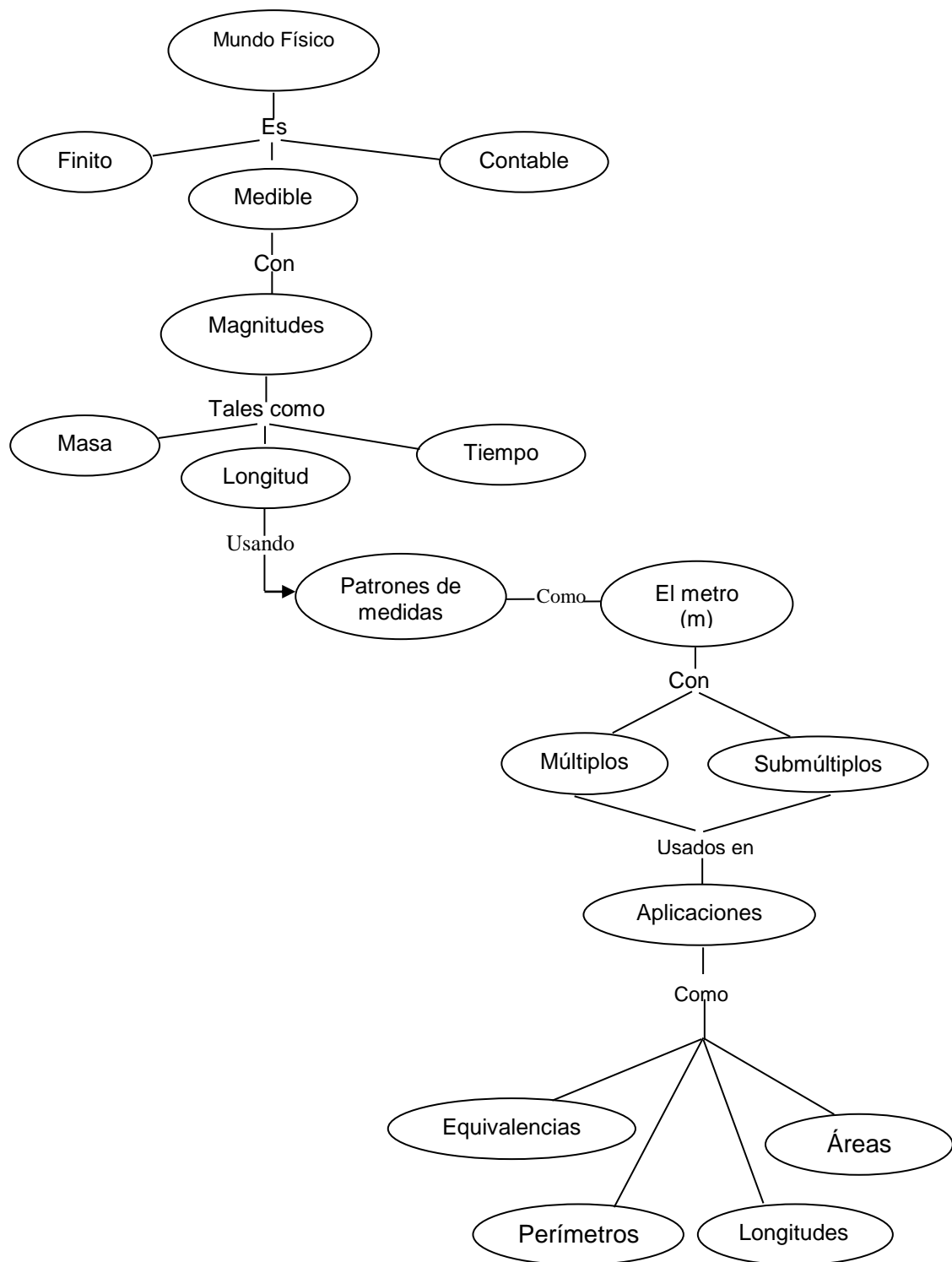
#### **b. Especificación funcional y estructural del MEC:**

**Mapa de conceptos:** El mapa conceptual constituye el primer paso a seguir en el diseño de cualquier tipo de MEC, en este caso contiene los conceptos básicos sobre los cuales se va a fundamentar el Prototipo METROMANÍA, teniendo en cuenta que se parte de un todo (mundo medible) y se va centrando en el tema específico de la medidas de longitud.

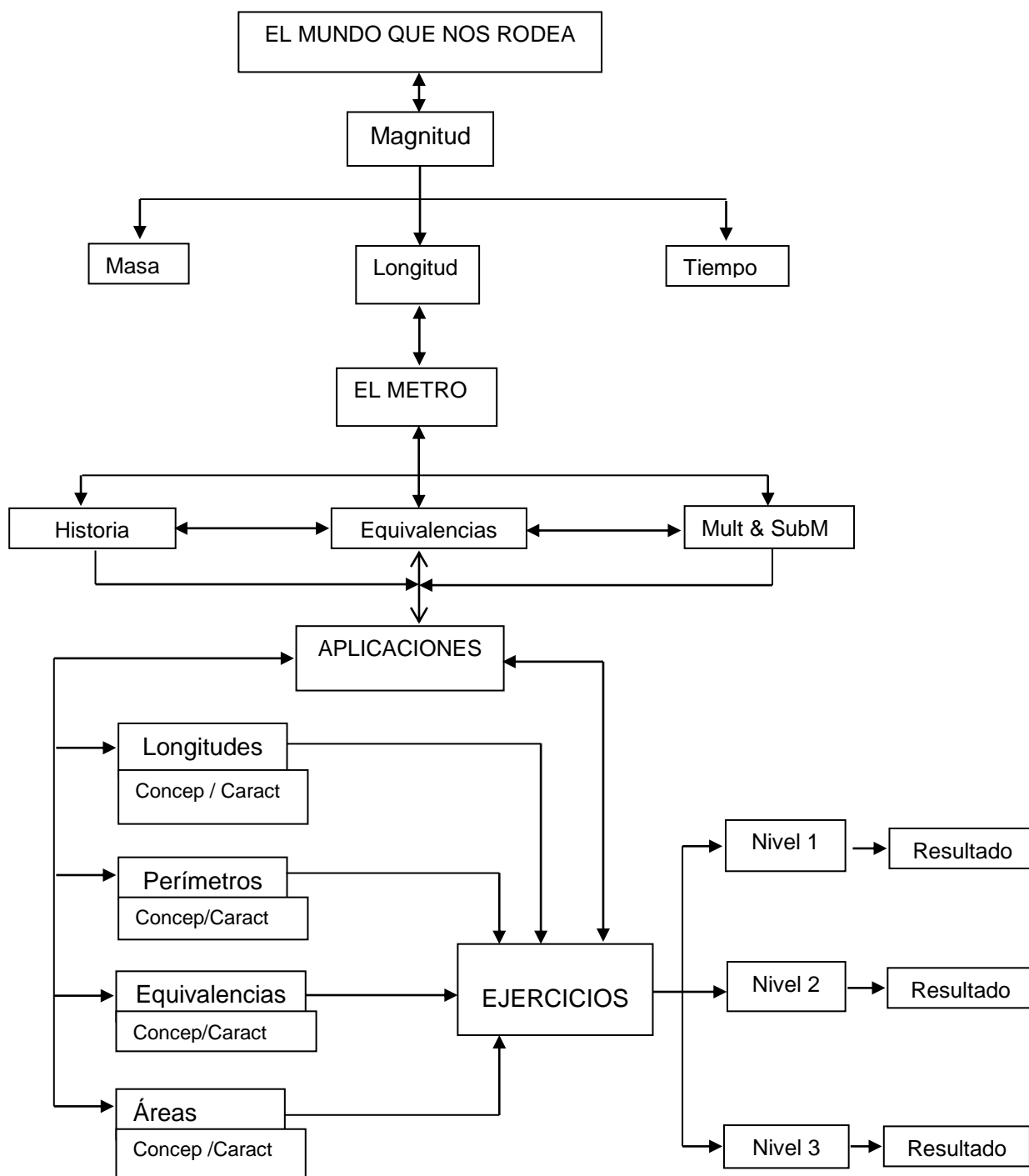
En este trabajo se han abordado conceptos básicos y de forma no muy profunda, debido a que el objetivo del MEC en cuanto a conceptos, no es generarlos, sino recordarlos de forma breve para que el estudiante aclare dudas (si las tiene) al momento de resolver los ejercicios.

El mapa de conceptos abordado en este trabajo se muestra a continuación.

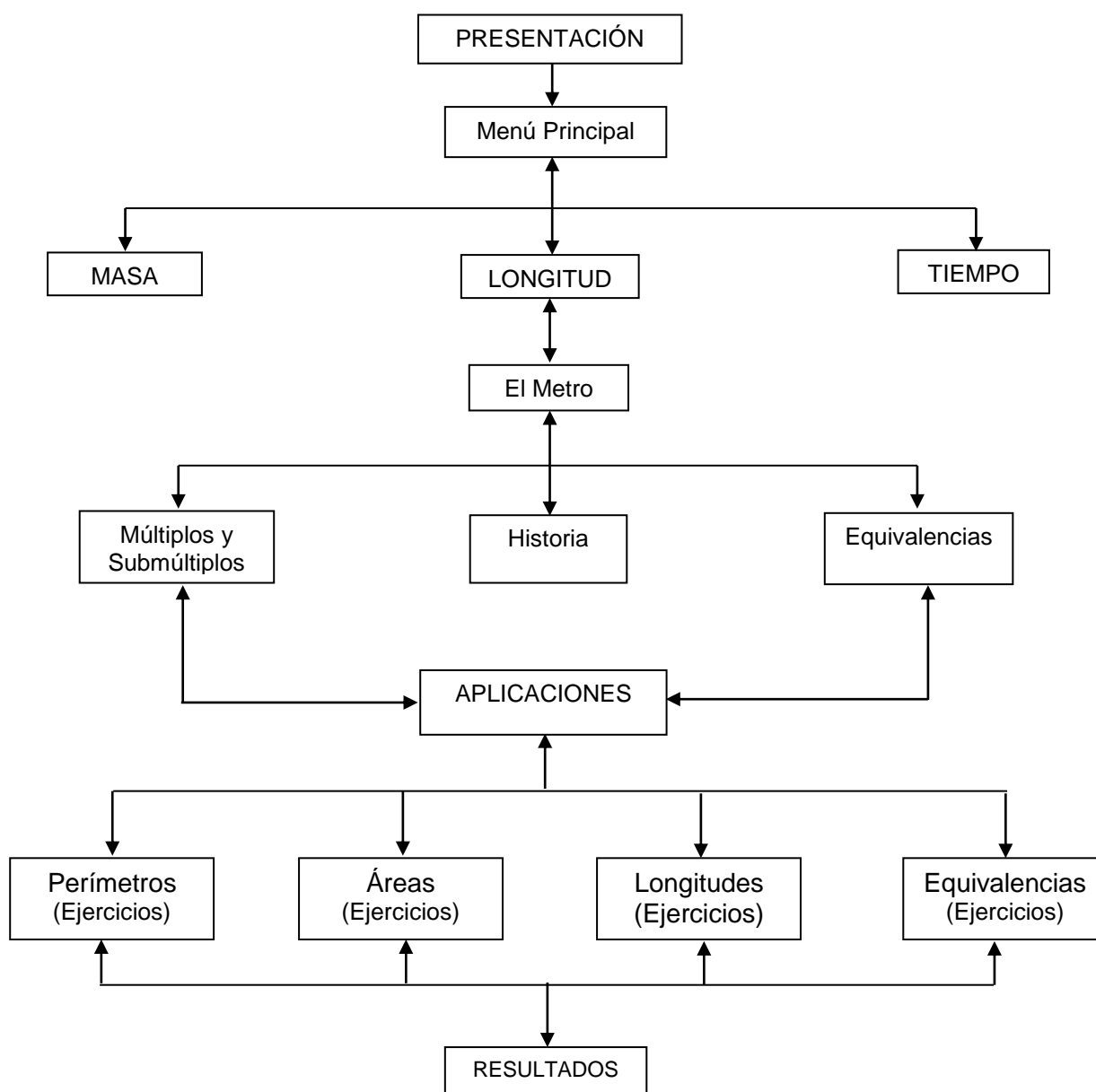




**Mapa de estructura funcional:** este cuadro representa de una manera lógica la organización y el funcionamiento del MEC METROMANÍA, teniendo en cuenta tanto los conceptos como la relación entre las pantallas,



**Mapa de navegación:** el siguiente gráfico representa la navegación que se efectúa por el MEC METROMANÍA, conservando el nombre cada una de las pantallas y su vínculo con las demás. Como se puede observar este trabajo en calidad de prototipo, deja abierta la posibilidad de seguir implementado los otros dos temas básicos del sistema Universal de medidas.



### **c. Requerimientos técnicos y condiciones para el uso del MEC**

Para obtener un funcionamiento eficaz del Prototipo se deben tener en cuenta mínimo las siguientes especificaciones:

**Recurso Hardware:** Pentium en adelante, 128 de memoria RAM, monitor VGA, Periféricos multimedia (Speaker, Unidad de CD- ROM)

**Recurso Software:** Básicamente Windows 95 en adelante.

**Condiciones para el uso del MEC:** Este material ha sido diseñado para ser utilizado de forma individual por cada estudiante, el cual debe poseer los conceptos básicos sobre la temática abordada.

Durante su implementación, debe haber una asesoría permanente por parte del docente, quien debe dirigir el uso de las guías de trabajo que complementarán la aplicación del MEC.

## **8.3 Metodología Para El Uso Del MEC**

### **8.3.1 Guías para el Docente**

En esta guía se contemplan tanto el componente informático como el pedagógico al momento de utilizar el MEC, y se tomó como referencia la teoría de Álvaro

Galvis, empleando un esquema bastante práctico y sencillo en el cual se describe cada pantalla teniendo en cuenta los siguientes elementos:

- Tema(s) tratado(s) en la pantalla.
- Objetivos
- Efectos: sonido, texto, animaciones, etc. indicando el uso de botones.
- Navegación: vínculos que me ofrece, indicando el uso de botones.
- Recomendaciones para el docente, en cuanto al uso pedagógico de la pantalla

### **8.3.2 Guías De Trabajo Para Los Estudiantes:**

Teniendo en cuenta que este trabajo se fundamenta en los procesos que se llevan a cabo en la resolución de problemas mediante estrategias Metacognitivas, se ha buscado diseñar unas guías de trabajo que sirvan como complemento al docente para desarrollar una clase bajo los parámetros de la Metacognición, para ello, cuentan con una reflexión compuesta por las cuatro etapas básicas que se deben tener presentes al momento de solucionar un problema, ofreciéndole al estudiante en cada etapa varias posibilidades para que identifique y se apropie de una secuencia estructurada de pasos o etapas para hallar una solución acertada.

Para este diseño se ha tenido en cuenta la teoría mencionada previamente en el marco teórico, de la cual se ha adaptado un esquema o plantilla general, que sirva al docente como plataforma para diseñar las guías necesarias para cada ejercicio.

El esquema antes mencionado es el siguiente:

### **A. Comprender El Problema**

1. ¿Qué problema debes resolver?
2. ¿con qué datos cuentas para resolver el problema?
3. ¿Que condiciones debes cumplir para resolver el problema?

### **B. Idear Un Plan**

1. ¿Recuerdas algún problema parecido?
2. ¿Qué operaciones debes realizar para resolver el problema?
3. ¿Puedes imaginarte el problema de una forma más sencilla?
4. ¿Puedes resolver solo una parte del problema?
5. ¿Puedes utilizar solo una parte de las condiciones?
6. ¿Necesitas de otros datos para resolver el problema?
7. ¿Qué elementos intervienen en el problema?
8. ¿De que otra forma podrías plantear este problema?

### **C. Ejecución Del Plan**

1. Comprueba cada paso que debes seguir para hallar la solución del problema.

2. ¿Puedes ver claramente que cada paso es correcto?

3. ¿Puedes demostrar que es correcto?

#### **D. Verificación**

1. ¿Puedes comprobar el resultado?

2. Al realizar un ejercicio parecido. ¿Que puedes volver a utilizar el método o el resultado?

Teniendo en cuenta el anterior esquema el docente puede diseñar las guías de trabajo necesarias para cada ejercicio.

Para este MEC se han diseñado cuatro guías de trabajo, una para cada ejercicio, los cuales en calidad de prototipos han sido aplicados a los estudiantes, ver en anexos como ejemplo, la guía N° 2, diseñada para el ejercicio N° 2.

### **8.4 Aplicación De Las Guías De Trabajo.**

Las guías de trabajo, fueron diseñadas como complemento en la aplicación del MEC para los estudiantes, con el propósito de desarrollar una metodología que les facilitara establecer los procesos o secuencia lógica para resolver problemas haciendo uso de las habilidades Metacognitivas.

Fundamentado en el previo diseño de las guías de trabajo y bajo los criterios de Metacognición ya establecidos, podemos concluir que los estudiantes se encuentran en capacidad de utilizar esta nueva metodología, basada en el uso de un MEC con el apoyo de unas guías de trabajo para cada problema a resolver.

De acuerdo al desempeño de los estudiantes durante la aplicación del MEC, se pudo apreciar, que este contribuyó considerablemente en los procesos que se deben tener en cuenta para resolver problemas haciendo uso de las habilidades Metacognitivas, puesto que los estudiantes respondieron positivamente en cada una de las etapas en que se llevó al cabo el proceso.



## **9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Al finalizar el desarrollo de este trabajo podemos concluir que los estudiantes mejoraron en cuanto al proceso de resolución de problemas, tomando como referencia que en la preprueba solo un 40% se acercó a aplicar los conceptos necesarios y a utilizar una secuencia ordenada al momento de resolver los problemas, mientras que en la posprueba este porcentaje aumentó a un 60%.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en esta investigación, podemos establecer que la aplicación del prototipo METROMANÍA incide positivamente en el proceso de resolución de problemas, debido a que se logró implementar una nueva metodología en la que los estudiantes manifestaron satisfacción durante dichas sesiones de aplicación, propiciando así un ambiente de enseñanza y aprendizaje dinámico en el que se logró llevar al niño a un primer acercamiento de autorregular su proceso de aprendizaje.

Para finalizar, se hacen al docente las siguientes recomendaciones:

1. El MEC ha sido diseñado como un sistema de ejercitación y práctica y no como una herramienta para generar conceptos, razón por la cual, los estudiantes

deben poseer conocimientos previos sobre la temática a desarrollar (unidades de medidas).

**2.** El docente, debe tener en cuenta el diseño de cada una de las guías para los ejercicios propuestos en cada actividad, pues dichas guías buscan que el niño interiorice la forma en que él realiza procesos para hallar la solución a los problemas propuestos.

**3.** Es importante que el docente posea un dominio a cerca de cómo funciona el prototipo y para facilitar este proceso, se ha diseñado una guía para el docente, la cual contiene una descripción sencilla y práctica de cada pantalla, y también algunas recomendaciones tanto técnicas (informáticas) como pedagógicas para la uso de cada pantalla.

**4.** Se recomienda a la directiva y cuerpo docente buscar estrategias para que en el desarrollo de las diferentes signaturas se utilicen herramientas computacionales como apoyo didáctico.

## ANEXO 1

### ANÁLISIS DE CONTEXTO: INSTRUMENTO PARA ESTUDIANTES

**Proyecto:** Diseño y aplicación de un MEC como herramienta didáctica de apoyo para el proceso de resolución de problemas relacionados con el tema de medidas de longitud haciendo uso de estrategias Metacognición.

**OBJETIVO:** Establecer la posición de los docentes frente a la implementación de las herramientas computacionales en el aula de clases.

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

1. ¿Has utilizado el computador? Marca con una X

☐ Muchas veces

☐ Pocas veces

☐ Nunca

¿Por qué? \_\_\_\_\_

2. ¿Cual de las siguientes actividades has desarrollado en el computador? Marca con una X

☐ Jugar

☐ Observar videos

☐ Escuchar música

☐ Escribir

☐ Utilizar Internet

☐ Dibujar

Otros

☐ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_

3. ¿Te gustaría utilizar el computador en el desarrollo de tus clases de matemáticas?

Marque con una X

☐ **Si**

¿Por qué?

☐ Son más divertidas

☐ Trabajas más rápido

☐ Aprendes más rápido

☐ Puedes jugar

☐ Aprendes más sobre el computador

☐ Aprendes más sobre las matemáticas

☐ **No**

¿Por qué? \_\_\_\_\_

4. ¿Te gustaría utilizar el computador para resolver ejercicios matemáticos? Marque con una x.

☐ Si                      ☐ No

¿Por  
qué? \_\_\_\_\_

5. ¿En qué tema de matemáticas te gustaría utilizar el computador para resolver problemas? Marque con una X

☐ Operaciones básicas (suma, resta, multiplicación. división)

☐ Operaciones con fraccionarios

☐ Medidas de longitud

☐ Figuras geométricas

☐ Números decimales

☐ Otros

¿Cuáles?

\_\_\_\_\_

**GRACIAS POR SU ATENCIÓN Y EL TIEMPO PRESTADOS**

## ANEXO 2

### DIAGNÓSTICO DE METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: INSTRUMENTO PARA ESTUDIANTES

**PROYECTO:** Diseño y aplicación de un MEC como herramienta didáctica de apoyo para la resolución de problemas relacionados con las medidas de longitud haciendo uso de las habilidades Metacognitivas.

**OBJETIVO:** Diseñada con el objetivo de identificar la actitud de los estudiantes frente al desarrollo de las clases de matemáticas.

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

1. ¿Te gustan las clases de matemáticas? Marque con una X

☐ Si

☐ No

¿Por qué? : \_\_\_\_\_

2. ¿Cuáles de las siguientes dificultades se te presenta en el desarrollo de las clases de matemáticas? Marque con una X

☐ Los temas son difíciles

☐ No le entiendes al profesor

☐ Las clases son aburridas

☐ Los ejercicios son muy complicados

☐ Otros

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

3. ¿Cuáles de estos temas de medidas de longitud conoces? Marque con una X

☐ Metro

☐ Múltiplos del metro (Km, Hm., Dm.)

☐ Submúltiplos del metro (dm, cm, mm)

- ☐ Perímetro
- ☐ Metro cuadrado
- ☐ Múltiplos del metro cuadrado
- ☐ Submúltiplos del metro cuadrado
- ☐ Otros

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

4. ¿Qué dificultades encuentras al resolver problemas, utilizando los temas vistos en medidas de longitud? Marque con una X

- ☐ No recuerda los conceptos (fórmulas)
- ☐ No entiende los problemas
- ☐ Se le dificulta aplicar los conceptos
- ☐ Otros

¿Cuales? \_\_\_\_\_

5. ¿Qué elementos didácticos de apoyo utiliza el profesor en las clases de medidas de longitud? Marque con una X.

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Carteleras   | <input type="checkbox"/> Computador                 |
| <input type="checkbox"/> Diapositivas | <input type="checkbox"/> Ningunas de los anteriores |
| <input type="checkbox"/> Videos       |   |

Otros: \_\_\_\_\_

6. ¿Qué elementos te gustaría que utilizara el profesor en las clases?

---

7. ¿Cómo te evalúa el profesor de matemáticas en el tema de las medidas de longitud?

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Preguntas en clases   | <input type="checkbox"/> Trabajos en grupo |
| <input type="checkbox"/> Evaluaciones escritas | <input type="checkbox"/> Talleres          |
| <input type="checkbox"/> Evaluaciones orales   | <input type="checkbox"/> Juegos            |

Otros: \_\_\_\_\_

## TALLER Nº 1

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **Edad:** \_\_\_\_\_

**¡Hola Amiguito! Lee con atención y responde las siguientes preguntas.**

- Utiliza el instrumento apropiado para medir lo que se indica en la tabla y escribe los resultados en los espacios en blanco.

Aspecto a Medir	Longitud	Instrumento
Tu altura		
Largo del tablero		
Ancho de la ventana		

- Cuál cree que es la unidad (mm, cm, m, Km) más apropiada para medir la logintud de cada uno de los siguientes elementos. Escribe tu respuesta en la línea en blanco.

Unidad	mm	cm	m	Km
--------	----	----	---	----

**Lápiz**

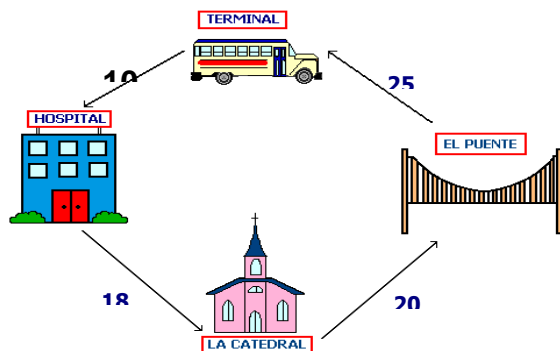


**Casa**



**Mapa**

- Te invitamos a hacer un recorrido por Montería. Observa cuidadosamente la gráfica y contesta la siguientes preguntas.



## PREGUNTAS

1. ¿Cuál fue el total del recorrido que hiciste del hospital al puente y a que distancia quedaste de la catedral ?

Respuesta: \_\_\_\_\_

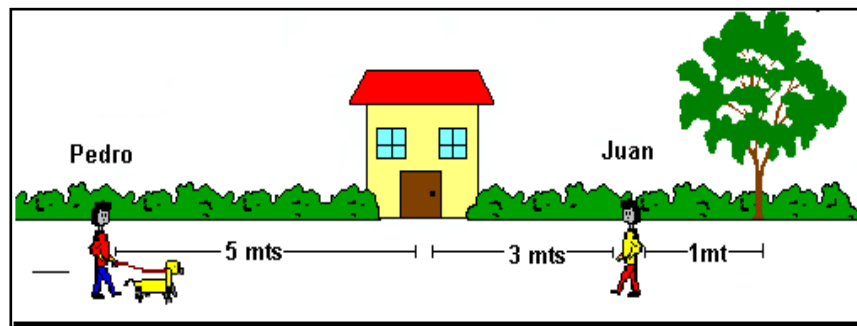
2. ¿Cuál fue el total del recorrido que hiciste del terminal a la catedral y a que distancia quedaste del hospital?

Respuesta: \_\_\_\_\_

3. ¿Cuál fue el total del recorrido que hiciste por la ciudad?

Respuesta: \_\_\_\_\_

4. Observa cuidadosamente la ubicación de Pedro y Juan y responde las siguientes



preguntas

## PREGUNTAS

1. Si Pedro y Juan se detienen en la casa . ¿Cuál fue el total de recorrido entre los dos?

Respuesta: \_\_\_\_\_

2. Si Pedro camina hasta el árbol y se devuelve donde Juan ¿A que distancia quedó?

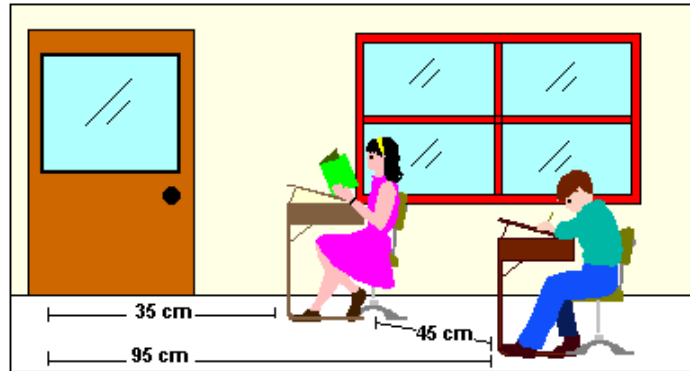
Respuesta: \_\_\_\_\_

3. Si Juan camina hasta donde Pedro y se devuelve hasta la casa a que distancia quedó del árbol?



Respuesta: \_\_\_\_\_

4. Luis y María se encuentran en el salón de clases. Observa cuidadosamente su ubicación y responde las siguientes preguntas.



### PREGUNTAS

1. Si Luis camina hasta la puerta y luego va a donde María ¿A que distancia quedó de su pupitre?

Respuesta: \_\_\_\_\_

2. Si María camina hasta donde Luis y luego va a la puerta ¿Cuál fue el total de su recorrido?

Respuesta: \_\_\_\_\_

3. Si Luis y María caminan hasta la puerta y luego van al pupitre de María ¿Cuál fue el total de su recorrido?

Respuesta: \_\_\_\_\_

## TALLER Nº 2

NOMBRE: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_

### 1. Actividad de longitud.

Amiguito, con la ayuda de las diferentes cintas métricas, mide los elementos que están en la tabla y anota la cantidad de cintas que utilizaste y el valor total que obtuviste en los espacios en blanco.

**¡Recuerda: las cintas tienen diferentes medidas!**

Elementos	Nº de cintas utilizado		Valor Total
Largo de tu lapicero	Rojas		
	Verdes		
	Azules		
Ancho de la mesa	Rojas		
	Verdes		
	Azules		
	Rosada		
	Amarilla		
Largo del salón	Rojas		
	Verdes		
	Azules		
	Rosada		
	Amarilla		

**Roja = 1 cm**

**Azul = 1**

**Rosada = 2**

**Verde = 5 cm**

**Amarillo = 1**

### 2. Actividad de Perímetro.


Con la ayuda de las mismas cintas métricas, hallarás el perímetro de los diferentes elementos que te presentamos a continuación y anotarás el resultado en frente.


Elemento	Perímetro
<b>Mesa</b>	
Tablero	
Salón	

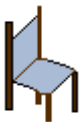
### 3. Actividad de área.

Amiguito, haciendo uso de los diferentes cuadrados de cartulina, hallarás el área de los objetos que se presentan a continuación. Deberás ubicar los cuadros sobre cada elemento y anotar la cantidad que utilizaste y el resultado que obtuviste.

Número de Cuadros utilizados

A  R \_\_\_\_\_ V \_\_\_\_\_  $\Rightarrow$  Area: \_\_\_\_\_

B  V \_\_\_\_\_ R \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_  $\Rightarrow$  Area: \_\_\_\_\_

C  A V R  $\Rightarrow$  Area: \_\_\_\_\_

**Roja** = 1 cm<sup>2</sup>

**Verde** = 1 dm<sup>2</sup>

**Azul** = 1 m<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_

**ANEXO 4**  
**GUÍA DE TRABAJO Nº 2**



Mi Nombre es: \_\_\_\_\_

Observa y Lee detenidamente el ejercicio.

**Ejercicio Nº 2:** Una vez más nuestras amigas necesitan ayuda, esta vez quieren salir de su hormiguero a buscar alimentos, y tu debes encontrar el recorrido que debe realizar cada una para llegar a él, en la unidad que se te indique.

*Recuerda que las divisiones de los caminos están dadas en unidades diferentes.*

**Después de leer el ejercicio te invitamos a realizar la siguiente reflexión:**



**Primero Debes Comprender Muy Bien El Problema:**

**1. ¿Qué problema debes resolver?** Marca con una x.

- a. Hallar la suma de todos los caminos.
- b. Hallar el perímetro de cada camino.
- c. Hallar la longitud de cada camino en la unidad de medida indicada.

**2. ¿Con que datos cuentas para resolver el problema?**

- a. Las hormigas y los caminos que deben recorrer.
- b. Las unidades de medidas en la que debes hallar el recorrido.
- c. El valor de cada división de los caminos y su respectiva unidad de medida.
- d. Todas las anteriores.
- e. Otros: \_\_\_\_\_

**3. ¿Que condiciones debes cumplir para resolver el problema?**

- a. Expresar la longitud de los caminos en cada unidad de medida indicada
- b. .Hallar el perímetro de todos los caminos.
- c. Hallar el área ocupada por cada camino
- d. Otras: \_\_\_\_\_



**AHORA EMPIEZAS A IDEAR UN PLAN PARA RESOLVER EL PROBLEMA**

**1. ¿Recuerdas algún problema parecido a éste?**

- a. No                      b. Sí

**2. ¿Qué operaciones debes realizar para resolver este problema?**

- a. Multiplicaciones y Divisiones  
b. Conversiones y Sumas  
c. Sustracciones y Raíz cuadrada  
d. Otras: \_\_\_\_\_

**3. ¿Puedes imaginarte este problema de una forma más sencilla?**

- a. No                      b. Sí

¿Cuál? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**4. ¿Puedes resolver solo una parte del problema?**

- a. No                      b. Sí

¿Cuál? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**5. ¿Puedes utilizar solo una parte de las condiciones?**

- a. No                      b. Si

¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**6. ¿Qué elementos intervienen en este problema?**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**7. ¿Necesitas otros datos para resolver este problema?**

- a. No                      b. Si

¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**¡LISTO! AHORA PODEMOS RESOLVER EL PROBLEMA**

**1. Enumera los pasos que debes seguir para solucionar el problema.**

**2. ¿Puedes ver claramente que cada paso es correcto?**

- a. No                      b. Sí

**3. ¿Puedes demostrar que es correcto?**

- a. No                      b. Si



Puedes escribir aquí:



**ES MUY IMPORTANTE VERIIFCAR LOS RESULTADOS**

**1. ¿Puedes comprobar el resultado?**

- a. No                      b. Sí



Puedes escribir aquí:

**2. Al realizar otro ejercicio parecido a este. ¿Que puedes volver a utilizar?**

- a. El resultado (la respuesta)  
b. El método (la forma de resolver el problema)

*¡GRACIAS AMIGUITO Y OJALÁ HALLAS APRENDIDO ALGO NUEVO HOY!*